

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft  
und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von Hermann Ebert

12. Jahrgang

15. Juni 1931

Nr. 12

## 1. Allgemeines

**K. Arndt.** Das Institut für technische Elektrochemie an der Berliner Technischen Hochschule. ZS. f. Elektrochem. **37**, 218–221, 1931, Nr. 4.

Die Technik im Jahre 1930. Naturwissensch. **19**, 324–328, 1931, Nr. 15.  
*H. Ebert.*

**Marcel Brillouin.** Jean Leonard Marie Poiseuille. Journ. Rheology **1**, 345–348, 1930, Nr. 4. Übersetzung eines am 10. Februar 1870 im Journal des Connaissances Medicales et Pharmaceutiques veröffentlichten Nachrufes auf Poiseuille mit dem Bilde Poiseuilles.  
*Erk.*

**Uzumi Doi.** An Application of the Expression of the Transition Probability. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. **9**, 953–965, 1930, Nr. 12 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. **15**, Nr. 278/281, 1930) **9**, 91–92, 1930, Nr. 12 (englisch).  
*H. Ebert.*

**Ludwig Brösske.** Der Sturz der Irrlehre Prof. Einsteins und der bisherigen Auslegungen der Aberration, des Airy- und des Fizeauschen Versuches, sowie die Lösung dieser Fragen. 15 S. Selbstverlag, 1931.  
*Scheel.*

**M. v. Laue.** Die Lichtfortpflanzung in Räumen mit zeitlich veränderlicher Krümmung nach der allgemeinen Relativitätstheorie. Berliner Ber. 1931, S. 123–131, Nr. 6/7. Die dem vierdimensionalen Raum-Zeit-Kontinuum zugrunde gelegte Maßbestimmung lautet:

$$ds^2 = R^2 \sum_1^3 \gamma_{ik} dx^i dx^k - (dx^4)^2,$$

wobei  $x^4 = ct$  ist und  $c$  die normale Lichtgeschwindigkeit im leeren Raume bedeutet. Die  $\gamma_{ik}$  sollen nur von den Raumkoordinaten,  $R$  nur von der Zeit  $t$ , also von  $x^4$  abhängen. Es wird gezeigt, daß in diesem Raume in erster Näherung die übliche Dopplerformel gültig ist. Ferner ergibt sich, daß die Energie einer Lichtwelle nicht erhalten bleibt, sondern sich umgekehrt proportional zu  $R$  ändert. Schließlich wird der folgende Satz bewiesen: Vergleicht man in ähnlichen Räumen, von denen der eine den Anfangswert  $R_0$  von  $R$  dauernd behält, während im anderen  $R$  zeitlich veränderlich ist, Lichtwellen, die vom gleichen Anfangszustand ausgehen, so verhalten sich ihre Helligkeiten in entsprechenden Punkten zu entsprechenden Zeiten umgekehrt wie die vierte Potenz der zugehörigen  $R$ -Werte. *Sauter.*

**George Jaffé.** Über die Lösungen der Schrödingergleichung bei singulären Wechselwirkungspotentialen. ZS. f. Phys. 66, 748–769, 1930, Nr. 11/12. Bei der wellenmechanischen Behandlung von Mehrelektronenproblemen mit Hilfe einer Störungsrechnung wird im allgemeinen die stillschweigende Voraussetzung gemacht, daß durch das Störungsglied die Regularitätsverhältnisse der Lösungen nicht wesentlich beeinflußt werden. Der Verf. untersucht an speziellen Beispielen die Verhältnisse, die eintreten können, wenn diese Voraussetzung nicht mehr zutrifft, d. h. wenn das Störungspotential Singularitäten solcher Art enthält, daß die übliche Störungsrechnung nicht mehr durchführbar ist. Es zeigt sich, daß sich Wechselwirkungspotentiale angeben lassen, die ein Ausscheiden der symmetrischen Lösungen zur Folge haben, wenn die Stetigkeit der  $\psi$ -Funktion und ihres Gradienten gefordert wird. Daher eröffnen diese Betrachtungen nach Ansicht des Verf. einen Weg zum Verständnis des verallgemeinerten Pauliverbots. Im ersten Beispiel (§ 1) werden zwei lineare, gekoppelte Oszillatoren behandelt; je nachdem das Wechselwirkungspotential (Abstoßung) umgekehrt proportional dem Abstand oder seinem Quadrat gesetzt wird, genügen – zur Ausscheidung der symmetrischen Lösungen – die genannten Forderungen, oder es muß noch die zusätzliche Forderung gestellt werden, daß sich die Lösungen des gekoppelten Systems stetig an diejenigen des ungekoppelten anschließen sollen. Die gleichen Folgerungen lassen sich im dreidimensionalen Falle ziehen (§ 2), wenn dem Wechselwirkungspotential eine geeignete Winkelabhängigkeit erteilt wird, und auch bei Berücksichtigung des Spinfreiheitsgrades im Rahmen der Paulischen Theorie des magnetischen Elektrons lassen sich entsprechende singuläre Wechselwirkungspotentiale angeben, die – mit oder ohne die zusätzliche Stetigkeitsforderung – eine Auswahl der Lösungen im Sinne des Pauliverbots zur Folge haben.

G. Jaffé

**George Jaffé.** Welchen Forderungen muß die Schrödingersche  $\psi$ -Funktion genügen? ZS. f. Phys. 66, 770–774, 1930, Nr. 11/12. Die Forderungen, denen die  $\psi$ -Funktion und ihre Differentialquotienten zu genügen haben, sind bisher nicht in eindeutiger Weise in der Literatur festgelegt. Durch physikalische Überlegungen gelangt der Verf. zu der Formulierung, daß die Funktion  $\psi$  endlich, eindeutig und stetig und daß ihre ersten Differentialquotienten stetig sein müssen. Die Forderung der Endlichkeit von  $\psi$  ergibt sich aus der Definiertheit der Quantenzustände mit der magnetischen Quantenzahl Null, die weiteren Forderungen aus der Erhaltung der Teilchenzahl. An einem Beispiel aus der Quantentheorie des Atomzerfalls wird gezeigt, daß unter Umständen auch singuläre Lösungen, die den aufgestellten Bedingungen nicht genügen, physikalisch sinnvoll sein können.

G. Jaffé.

**N. R. Sen.** Gleichungen der Elektronentheorie und die Diracsche Wellengleichung. ZS. f. Phys. 68, 267–273, 1931, Nr. 3/4. Im Anschluß an eine frühere Arbeit des Verf. wird gezeigt, daß sich auch in der Diracschen Theorie, genau so wie in der Schrödingerschen, eine Reihe von Beziehungen zwischen wellenmechanischen Mittelwerten aufstellen läßt, die eine direkte Übersetzung der relativistischen Gleichungen der klassischen Elektronentheorie darstellen.

Sauter.

**Arthur Edward Ruark.** Über die Unbestimmtheitsrelationen der Quantentheorie. ZS. f. Phys. 68, 274–277, 1931, Nr. 3/4. Allgemeine Bemerkungen zur Ungenauigkeitsrelation im Anschluß an frühere Arbeiten des Verf. Es wird eine ausführliche Arbeit über dieses Thema in Aussicht gestellt.

Sauter.



**R. D. Kleeman.** Nach Quantenbedingungen mögliche Energieumwandlungen. ZS. f. Phys. 68, 286–288, 1931, Nr. 3/4. „Nehmen wir einmal an, ein Elektron oder Proton könne einen Vorrat innerer Energie besitzen, einer Energie, deren Vorhandensein nicht durch elektrische Kräfte in Erscheinung tritt. Wir wollen jetzt die daraus entspringenden Folgen betrachten, wenn die vier Energien: innere Energie, potentielle elektrische Energie, strahlende elektromagnetische Energie und kinetische Energie direkt ineinander umgewandelt werden können ...“

*Sauter*

**K. F. Herzfeld.** Über die Separierbarkeit der Differentialgleichungen der Wellenmechanik. ZS. f. Phys. 68, 325–330, 1931, Nr. 5/6. Betrachtet man ein Problem einmal vom Standpunkt der klassischen, dann vom Standpunkt der Wellenmechanik, so läßt sich nach Robertson das klassische Problem stets dann durch Separation der Variablen lösen, wenn dies im wellenmechanischen Falle möglich ist. Während im klassischen Falle die Separationskoordinaten geometrisch vollkommen durch die Schar der Bahn umhüllenden definiert sind, geschieht die Bestimmung derselben im Falle einer Schwingung (Wellenmechanik) vollständig durch die Schar der Knotenflächen, die also mit der Schar der Bahn-envelopen im entsprechenden klassischen Falle zusammenfällt.

*Sauter.*

**E. U. Condon and P. M. Morse.** Quantum mechanics of collision processes. I. Scattering of particles in a definite force field. Rev. Modern Phys. 3, 43–88, 1931, Nr. 1. Im ersten Teil (Hauptteil) des Berichts gibt E. U. Condon eine übersichtliche Darstellung der Methoden zur rechnerischen Behandlung der Bewegung eines Elektrons in einem vorgegebenen, festen Kraftfeld. Es werden behandelt: Durchgang eines Elektrons durch eine (rechteckige) Potentialschwelle, Austritt von Elektronen aus einem Metall im äußeren elektrischen Feld, Streuung eines Elektrons in einem kugelsymmetrischen Kraftfeld (Coulombsches Feld). Im zweiten Teil (Anhang) behandelt P. M. Morse die Streuung von Elektronen in einem Kristallgitter im Anschluß an seine ausführliche Arbeit (Phys. Rev. 35, 1310, 1930) über dieses Thema.

*Sauter.*

**A. K. Das.** On Collisions of Photons. Phys. Rev. (2) 37, 94–95, 1931, Nr. 1. Wenn wesentliche Eigenschaften der Materie auch der Energie zukommen, wofür die jüngste Entwicklung der Physik manchen Beweis erbringen konnte, so sollte man annehmen, daß die Photonen gleich der Materie zusammenstoßen können, wobei sie ähnlichen Stoßgesetzen unterworfen sind. Beim experimentellen Nachweis dieses Phänomens ist zu bedenken, daß das Auge mindestens 360 Quanten pro Sekunde aufnehmen muß, um noch einen Eindruck zu erhalten. Eine so große Anzahl wird aber von den Stellen aus, an denen solche Zusammenstöße stattfinden, schwerlich ins Auge gelangen. Deshalb konnten auch Hughes und Jauncey, die kürzlich derartige Versuche angestellt haben [Phys. Rev. (2) 36, 773–777, 1930, Nr. 4], kein positives Ergebnis erhalten. Der Autor, der ähnliche Gedanken bereits zwei Jahre vorher während seiner Tätigkeit am geophysikalischen Institut in Göttingen geäußert hatte, gedachte seinerseits, den Effekt mit solchen Meßgeräten nachzuweisen, die ein einzelnes Photon anzuzeigen vermögen: mit dem Zählrohr oder mit der Glimmlampe. Auch wollte er mit X-Strahlen oder  $\gamma$ -Strahlen statt mit sichtbarem Licht arbeiten. An der Vornahme dieser Experimente, die er für aussichtsreich hält, wurde er selbst indessen aus äußeren Gründen gehindert.

*J. N. Hummel.*

**Louis C. Roess.** Mass absorption coefficient of the K shell according to the Dirac relativistic equation. Phys. Rev. (2) 37, 455, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S 1411.]

*Güntherschulze.*

**Louis C. Roess.** The mass absorption coefficient of the  $K$  shell according to the Dirac relativistic theory of the electron. Phys. Rev. (2) **37**, 532–555, 1931, Nr. 5. [S. 1411.] *Sauter.*

**E. H. Kennard.** The wave-mechanical theory of radiation. Phys. Rev. (2) **37**, 458–459, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. schlägt eine neue Methode zur Quantelung des elektromagnetischen Feldes vor. Anstatt in üblicher Weise die Amplituden bei einer Fourierzerlegung des Vektorpotentials nach der Zeit mit den Koordinaten und Impulsen eines Systems von Oszillatoren in Verbindung zu bringen, betrachtet Kennard die Koeffizienten bei einer Entwicklung des Vektorpotentials nach den Koordinaten als kanonisch konjugierte Größen. Diese Behandlungsmethode soll bei der Durchrechnung von Lichtquantenprozessen, bei denen es vor allem auf die Bewegungsgrößen des Lichtes ankommt, von besonderem Vorteil sein. *Sauter.*

**John G. Kirkwood.** Polarizabilities and intra-atomic energies of hydrogen and helium. Phys. Rev. (2) **37**, 459–460, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde eine Methode entwickelt, die Polarisierbarkeit und die Energien im Innern der Atome zu berechnen. Eine Trennung der Variablen der ursprünglichen Wellenfunktion wird durch Annäherung durchgeführt. Aus der erhaltenen angenäherten Wellenfunktion wird eine genauere mit Hilfe des Variationsprinzips abgeleitet. Für Wasserstoff und Helium wurden sodann die Polarisierbarkeit und die Energie bei großen Abständen berechnet. *Güntherschulze.*

**A. Campetti.** Le due forme molecolari dell' idrogeno. Cim. (N. S.) **8**, XVII–XXVII, 1931, Nr. 2. [S. 1318.] *Przibram.*

**Karl Gentil.** Das Farbenstereoskop von Rollmann und die stereoskopische Projektion nach d'Almeida. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **62**, 49–55, 1931, Nr. 2. [S. 1415.] *Hiedemann.*

**J. Blume.** Versuch einer Behandlung der Elektrizität in der Mittelstufe. (Nach R. W. Pohls Buch: Einführung in die Elektrizität.) ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **62**, 64–70, 1931, Nr. 2. Da die Erfahrungswelt des Schülers, welche die elektrischen Erscheinungen betrifft, heute nicht mehr erst in der Schule geschaffen, sondern eine solche bereits mitgebracht wird, ist es das nächstliegende, von dieser auszugehen. Dies ist der methodische Grundgedanke für den Versuch einer Übertragung des Lehrgangs von Pohl-Göttingen auf den Unterricht in der Mittelstufe. Für diesen speziellen Unterrichtszweck wird ein ausführlicher Lehrplan in enger Anlehnung an die Pohlsche Vorlesung entwickelt. *Hiedemann.*

**H. Schuh.** Ein stets gebrauchsfertiger Wasserzersetzungsapparat. ZS. f. Unterr. **44**, 79, 1931, Nr. 2. *H. Ebert.*

**R. B. Scott and F. G. Brickwedde.** An automatic constant level device for liquid air. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **2**, 171–172, 1931, Nr. 3. Ein auf der flüssigen Luft schwimmendes Korkstück trägt an einer dünnen Stange einen Metallbügel, der durch Eintauchen in Quecksilber einen Stromkreis schließt, sobald die Flüssigkeitsoberfläche zu weit sinkt. Durch das Schließen des Stromes wird ein magnetisches Relais eingeschaltet, das ein Ventil so einstellt, daß Druckluft in eine Vorratsflasche mit flüssiger Luft strömt und die Flüssigkeit durch einen



Heber in das Meßgefäß so lange hinüberdrückt, bis durch das Steigen der Flüssigkeit der Metallbügel genügend gehoben und der Strom unterbrochen wird. Das Ventil stellt sich dann durch eine Feder so ein, daß die Vorratsflasche direkt mit der Atmosphäre verbunden ist und ein weiteres Überströmen von Flüssigkeit aufhört.

*K. Steiner.*

**Eugene C. Bingham and Daniel Figlioli.** Capillary siphons. Journ. Rheology 1, 167—173, 1930, Nr. 2. Es wird eine Schreibvorrichtung für Registrierinstrumente geschildert, die auch bei wechselndem Papiervorschub und selbst bei Stillstand des Papiers einwandfrei schreibt. Die Tinte wird durch einen Docht zunächst einem Flanellkissen und von diesem aus erst durch Garnfäden den Federn zugeführt. Die Menge der zugeführten Tinte wird lediglich durch die Kapillarwirkung der Fäden geregelt.

*Erk.*

**G. Ruppel.** Zum Aufsatz des Herrn A. Schack: „Über Klarheit des Ausdruckes in technisch-wissenschaftlichen Arbeiten“. ZS. f. techn. Phys. 12, 226, 1931, Nr. 4. A. Schack. Bemerkungen hierzu. Ebenda S. 226—227. Die Mahnung Schacks zur Klarheit in den Dimensionsangaben (s. diese Ber. S. 356) begrüßt Ruppel. Nur die Ablehnung des Begriffes der kinematischen Zähigkeit durch den ersteren wird nicht gebilligt. Ferner wird von Ruppel vorgeschlagen, im technischen Maßsystem (m-, kg-, h-System) die Stunde durch die Sekunde zu ersetzen, da dann die Umrechnungen wesentlich vereinfacht werden. Schack führt in seiner Erwiderung aus, daß ihm der Begriff der kinematischen Zähigkeit nicht anschaulich genug ist, während er dem zweiten Vorschlag eine gewisse Berechtigung nicht abspricht.

*H. Ebert.*

**N. N. Sawin.** Tolerances and Tools. A European Viewpoint. Amer. Mach. 74, 289—290, 1931, Nr. 7. Die Ausführungen stellen eine Erwiderung auf die Angaben von Ovaitt (Amer. Mach. 72, 903, 956, 1930) dar. Da Reibahlen in den einzelnen Werkstoffen verschieden aufreiben und dieser Betrag noch vom Durchmesser und der verwendeten Maschine abhängt, kann man nicht die Abmaße und Toleranzen der Bohrungen auf die Maße der Reibahlen aufbauen. Ferner entsprechen die von Ovaitt für die Bohrungen aufgestellten Toleranzen nicht den sonst vorliegenden umfangreichen Betriebserfahrungen. Die von ihm gewählte Lage der Nulllinie als Asymmetrielinie gestattet nicht die Verwendung von gezogenem Werkstoff, da dieser in der Regel Minustoleranzen hat. Außerdem läßt sie alle die großen Vorteile vermissen, die die Wahl der Nulllinie als unterer Begrenzungslinie der Bohrungen mit sich bringt. Aus allen diesen Gründen kann das von Ovaitt beschriebene Passungssystem nicht als allgemeines System dienen.

*Berndt.*

**David W. Ovaitt.** Practical Hole Tolerances. Amer. Mach. 74, 316—317, 1931, Nr. 8. Die Ausführungen sollen eine Erwiderung auf die verschiedenen Kritiken darstellen, die das vom Verf. vorgeschlagene Toleranzsystem gefunden hat. Er geht zunächst kurz auf die verschiedenen Systeme der Einheitsbohrung mit Nulllinie als unterer oder oberer Begrenzungslinie, als Symmetrie- oder Asymmetrielinie, sowie auf das System der Einheitswelle ein. Danach wäre in bezug auf die Reibahlen das System mit der Nulllinie als oberer Begrenzungslinie das beste. General Motors hat aber die Nulllinie als Asymmetrielinie gewählt und dabei die oberen Abmaße der Bohrungen sämtlicher Gütegrade gleich gehalten, weil so normale Reibahlen zu verwenden und am besten auszunutzen sind und man ferner nur einen Ausschublehrdorn braucht (dafür aber in den sechs Gütegraden sechs Gutseitenlehrdorne). Auf die gewichtigen in den Kritiken vorgebrachten Gründe wird nicht eingegangen.

*Berndt.*

**J. A. Potter.** Accuracy in Gearing Gaging. Amer. Mach. **74**, 325–327, 1931, Nr. 8. Das Prüfen des Zusammenarbeitens zweier Zahnräder läßt immer nur erkennen, ob Fehler vorhanden sind, aber nicht ihre Größe und ihre Ursache. Es werden einige Hinweise auf die Prüfung von Kegel- und Schraubenrädern gegeben, die sich im wesentlichen an die für Stirnräder bekannten Methoden anschließen, wie Einführung eines konischen Stiftes, der an einem Fühlhebel oder Schraubenmikrometer sitzt, um Teilung (+ Exzentrizität) zu prüfen, oder das Projektionsverfahren zur Bestimmung der Zahnform. *Berndt.*

**Charles Kugler.** Measuring Annular Grooves. Amer. Mach. **74**, 330, 1931, Nr. 8. Um mit einem Taster Hinterdrehungen messen zu können, werden an seinen Schenkeln zwei Bolzen angebracht, deren Achsen senkrecht dazu stehen. Nachdem der Taster in den Prüfling eingeführt ist, wird ein Schraubenmikrometer auf diese beiden Bolzen eingestellt. Dann wird der Taster herausgenommen und so weit gespreizt, bis die beiden Bolzen wieder die Meßflächen des (unverändert gebliebenen) Schraubenmikrometers berühren. Das eigentliche Maß wird schließlich in der bekannten Weise bestimmt. *Berndt.*

**Elliot Q. Adams.** The „spread“ as a measure of deviation in physical measurements. Phys. Rev. (2) **37**, 458, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Um Glühlampenversuchsreihen vergleichen zu können, die als Funktion der Streuung der einzelnen Beobachtungsreihen dargestellt waren, war es nötig, Faktoren zu berechnen, die die Ergebnisse auf eine Vergleichsbasis brachten. Der mittlere Fehler einer Einzelbeobachtung wurde als Vergleichsbasis gewählt. Wird dann eine Gaußsche Fehlerverteilung angenommen, so lassen sich die Faktoren durch mathematische Näherungsmethoden ausrechnen und sich durch halbempirische Formeln ausdrücken.

$$\frac{\text{Streuung}}{\text{mittlerer Fehler}} = f(n) = (5,304 - 2,11)/(0,47 + \lg n)(\lg n)^{1/2}$$

mit einem Fehler, der 0,01 nicht überschreitet. Dieser Fehler ist zu vernachlässigen im Vergleich mit dem unvermeidlichen Fehler, der bei jeder Methode bei der Bestimmung des mittleren Fehlers auftritt, wenn weniger als  $10^5$  Beobachtungen vorliegen, d. h. praktisch stets. Während sich mathematisch zeigen läßt, daß der mittlere Fehler, der so berechnet ist, weniger genau ist als der aus der Summe der Fehlerglieder berechnete oder a fortiori aus der Summe ihrer Quadrate, übertrifft der Unterschied selten den wahrscheinlichen Fehler genauerer Messungen. Die Mühe der Berechnung ist aber sehr viel geringer als die der genaueren Methoden. *Güntherschulze.*

## 2. Mechanik

Viscosity standards. Journ. Rheology **1**, 206–207, 1930, Nr. 2. *Erk.*

**Harry K. Herschman.** The resistance of chromium-plated plug gages to wear. Bur. of Stand. Journ. of Res. **6**, 295–304, 1931, Nr. 2 (RP. 276). Eine Anzahl von mit Chrom überzogenen Innenmaßen wurde auf seine Härte und den Widerstand gegen Abnutzung geprüft. Die Chromniederschläge waren unter wechselnden Bedingungen von Stromdichte, Temperatur und Dauer der Elektrolyse hergestellt. Einige der Innenmaße wurden nach der Elektrolyse



fein geschliffen, andere wurden ohne weitere Behandlung geprüft. Innerhalb der bei der Erzeugung des Chromniederschlags eingehaltenen Grenzen wurden keine Unterschiede in der Härte des direkt auf Stahl erzeugten Chromüberzugs beobachtet. Durch mikroskopische Untersuchung wurde eine Zunahme der Sprünge in der Oberfläche der Chromüberzüge mit wachsender Dicke des Niederschlags festgestellt. Der Widerstand gegen Abnutzung nahm bei ungeschliffenen Überzügen mit der Dicke der Schicht ab. Wurden die Überzüge vor dem Schleifen auf  $300^{\circ}\text{C}$  erhitzt, um okkludierten Wasserstoff auszutreiben, so war der Abnutzungswiderstand größer als bei den gleichen Überzügen ohne Erwärmung. Wurden die Überzüge unter solchen Bedingungen hergestellt, daß sie „milchig“ oder „frostig“ waren, und dann geschliffen, so zeigten sie einen etwas größeren Abnutzungswiderstand, als ebenso behandelte „glänzende“ Überzüge. Wurden die Innenmaße vor der Erzeugung des Chromniederschlags mit einem Überzug aus Kupfer versehen und dann geschliffen, so zeigten sie etwa den gleichen Abnutzungswiderstand wie die geschliffenen „milchigen“ und „frostigen“ Niederschläge, waren aber in dieser Hinsicht den Innenmaßen mit „glänzenden“ Überzügen, welche direkt auf Stahl niedergeschlagen waren, überlegen. *v. Steinwehr.*

**P. Drumaux.** Sur la mesure du mouvement. Ann. de Bruxelles (B) 51, 17—19, 1931, Nr. 1. Verf. versucht zu zeigen, daß zur Charakterisierung eines Bewegungsvorganges in erster Linie die Frequenz der bewegten Partikel, definiert durch  $v = mc^2/h$ , in Betracht kommt, während die Geschwindigkeit ein sekundärer Begriff ist, der erst in die Physik durch Betrachtung der Bewegung eines geometrischen Punktes eingeführt wurde. *Sauter.*

**Michael Sadowsky.** Über Randwertaufgaben für die elastische Halbebene und über die geschlitzte elastische Vollebene. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 10, 77—81, 1930, Nr. 1.

**Pedro Longhini.** Calculo de las reacciones de vinculo de una barra rigida con un grado de libertad. Publ. La Plata (Ser. técn.) 4, 137—154, 1930, Nr. 2 (Nr. 91). (Spanisch mit französischer Übersicht.) *H. Ebert.*

**A. Signorini.** Sulle deformazioni finite dei sistemi continui. Lincei Rend. (6) 12, 312—316, 1931, Nr. 7/8. Es wird über Untersuchungen berichtet, die rein kinematisch die vollkommenen Deformationen von Systemen in reversiblen Transformationen zum Gegenstand haben. Es wird gezeigt, daß die klassischen Kongruenzbedingungen von Saint-Venant notwendig und hinreichend sind. *Tollert.*

**E. Gugino.** Sur la détermination des forces de réaction dans le mouvement d'un système matériel. C. R. 191, 1118—1121, 1930, Nr. 23. Bei einer gegebenen Bewegung kann man die Reaktionskräfte bestimmen, wenn man die Lagrangeschen Multiplikatoren  $\lambda_k$  kennt. Denn mittels einer einfachen Ableitung wird das Problem einer dynamischen Bewegung in einem System auf das entsprechende Problem freier Punkte zurückgeführt. *O. Brill.*

**T. Levi-Civita.** Sur une classe de mouvements centrales. Lincei Rend. (6) 12, 514—518, 1930, Nr. 10. Wiedergabe der unter derselben Überschrift in einer griechischen Zeitschrift erschienenen Arbeit von N. Sakellariou und der von dritter Seite an dieser Arbeit in der gleichen Zeitschrift geübten Kritik. *Tollert.*

**M. A. Omara.** On the Rolling of a Heavy Solid on a Horizontal Plane in the Absence of both Sliding and Spinning. *Phil. Mag.* (7) **11**, 98–110, 1931, Nr. 68. Die Arbeit bezieht sich auf ein in der Mechanik starrer Körper früher vielfach diskutiertes Gebiet, die Rollbewegung eines starren Körpers auf einer horizontalen Stützebene, aber noch mit der Nebenbedingung, daß die Drehbewegung um die Vertikale dabei (infolge Reibung) verschwinden soll. Nach zitierten Versuchen des Verf. ist diese Nebenbedingung meist in gleichem Grade erfüllt, wie die Rollbedingung selbst. Um die Bewegungsgleichungen aufzustellen, wird die Quadratsumme der Beschleunigungen verwandt, die Appell in ähnlichem Zusammenhang als „Energie der Beschleunigungen“ bezeichnet, also das „Prinzip des kleinsten Zwanges“ in der Gauß-Hertzschen Ausdrucksweise. Im Falle eines Rotationskörpers sind diese Bewegungsgleichungen leicht auf Quadraturen zurückzuführen und lassen so die Bahnkurven diskutieren, was für ein Rotationsellipsoid weiter durchgeführt wird. Die Darstellung wäre leichter verständlich, wenn die benutzten kinematischen Beziehungen in der heute allgemein üblichen geometrisch-vektoriellen Form ausgedrückt würden. *F. Noether.*

**W. W. Sleator.** The propagation of energy by waves and the amplitude of a light wave. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **21**, 187–204, 1931, Nr. 3. Die Ausführungen haben den Zweck zu zeigen, wie man am leichtesten die Grundprinzipien eines mechanischen Schwingungsvorganges erklären kann. Es wird eine Methode gegeben, den Prozeß der Energieausbreitung bei einem Schwingungsvorgang, sowie das Wesen und Funktionieren des Maxwell'schen elektromagnetischen Feldes leicht verständlich zu demonstrieren. *Sauter.*

**W. Schwinning und E. Strobel.** Verfestigung durch Wechselbeanspruchung. *ZS. f. Metallkde.* **22**, 378–381, 402–404, 1930, Nr. 11 u. 12. [S. 1328.] *Scharnow.*

**William Kahlbaum, R. L. Dowdell and W. A. Tucker.** The tensile properties of alloy steels at elevated temperatures as determined by the „short-time“ method. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **6**, 199–218, 1931, Nr. 2 (RP. 270). Die Versuche wurden nach der Kurzzeitmethode unter Bestimmung der Proportionalitätsgrenze durchgeführt an 0,45% C-, Cr-V-, Cr-V-W-, Cr-W-, Ni-Mo- und verschiedenen austenitischen Stählen mit Gehalten an Ni, Cr und vereinzelt auch W, bei Temperaturen von 550 bis 1500° F. Sie zeigten eine deutliche Überlegenheit der legierten Stähle gegenüber dem C-Stahl. Während Zufügung von 1,5 bis 2% W zu einem Cr-V-Stahl die Eigenschaften bei hohen Temperaturen sehr entschieden verbesserte, war weitere Zufügung von Si oder Al anscheinend ohne merklichen Einfluß. Die durch geeignete Wärmebehandlung der Stähle bewirkte Verbesserung der mechanischen Eigenschaften wurde bei höherer Temperatur nur so lange bewahrt, wie die Prüftemperatur gut unterhalb der bei der Wärmebehandlung verwendeten blieb. Aus entsprechenden Versuchen an perlitischen und austenitischen Stählen ergab sich, daß die „Kurzzeit“-Prüfung die „Langzeit“- oder „Kriech“-Prüfung in bezug auf die Beurteilung der Stähle in ihrem Verhalten unter Dauerlast bei höherer Temperatur nicht befriedigend zu ersetzen vermag, Wiedergegeben sind auch das Gefüge und die Härte einiger Stähle vor und nach der Prüfung. *Berndt.*

**M. v. Laue.** Berichtigung zur Veröffentlichung: „Über die Eigenspannungen in planparallelen Glasplatten und ihre Änderung beim Zerschneiden“. *ZS. f. techn. Phys.* **12**, 225, 1931, Nr. 4. [S. 1396.] *Schönrock.*



**Eugene C. Bingham and Logan B. Darrall.** A study of the fluidities and densities of the octyl alcohols. The association of liquids. Journ. Rheology 1, 174–205, 1930, Nr. 2. [S. 1322.] *Erk.*

**Markus Reiner.** Zur Hydrodynamik von Systemen veränderlicher Viskosität. IV. Kolloid-ZS. 54, 175–181, 1931, Nr. 2. Verf. stellt allgemeine Betrachtungen darüber an, welche Aussagen man über die unbekannte Funktion machen kann, die man an Stelle des Newtonschen Ansatzes für Flüssigkeiten mit anomaler Viskosität einführen muß. Daraus leitet er als hydrodynamischen Grundansatz die Formel ab:  $\varphi = \varphi_{\infty} - (\varphi_{\infty} - \varphi_0) \cdot e^{-\tau/C}$ . Darin ist  $\varphi_0$  die Fluidität im Ruhezustand,  $\varphi_{\infty}$  die größte Fluidität (bei weitgehendster Zerstörung der Struktur der Flüssigkeit),  $C$  der „Stabilitätskoeffizient“ der Struktur der Flüssigkeit,  $\varphi$  die zu der Tangentialspannung  $\tau$  gehörige Fluidität. Für ein Kapillarrisosimeter vom Radius  $r$  und der Länge  $l$  ergibt sich dann die Formel:

$$\varphi' = \varphi_{\infty} - (\varphi_{\infty} - \varphi_0) \cdot 24 \left( \frac{C}{\tau_W} \right)^4 \cdot \left[ 1 - e^{-\frac{\tau_W}{C}} \left\{ 1 + \frac{\tau_W}{C} + \frac{1}{2} \left( \frac{\tau_W}{C} \right)^2 + \frac{1}{6} \left( \frac{\tau_W}{C} \right)^3 \right\} \right].$$

Darin ist  $\varphi'$  die wie gewöhnlich berechnete „Apparatfluidität“  $\varphi = 8 l Q / p r^4 \pi \tau$  und  $\tau_W$  die Wandspannung  $\tau_W = r p / 2 l$ . *Erk.*

**Markus Reiner.** The Theory of plastic flow in the rotation viscometer. Journ. Rheology 1, 5–10, 1929, Nr. 1.

**Markus Reiner.** The general law of flow of matter. Journ. Rheology 1, 11–20, 1929, Nr. 1. Verf. geht aus von dem Bingham'schen Ansatz für die plastische Strömung  $dw/dr = \eta(F - f)$ , worin  $dw/dr$  der Geschwindigkeitsgradient,  $F$  die Scherkraft,  $f$  die Fließgrenze und  $\eta$  die Beweglichkeit sind. Daraus ergibt sich für die Bewegung eines plastischen Stoffes in einem Rotationsviskosimeter die Gleichung

$$\Omega = \frac{1}{4 \pi l} \left( \frac{1}{r_1^4} - \frac{1}{r_2^4} \right) (M - f \cdot \ln \frac{r_2}{r_1}).$$

Hierin ist  $\Omega$  die Winkelgeschwindigkeit des äußeren Zylinders,  $M$  das Moment der äußeren Kräfte, die die Drehung verursachen,  $r_1$  der Radius des inneren,  $r_2$  der Radius des äußeren Zylinders,  $l$  die Höhe des inneren Zylinders. Verf. erläutert die graphische Auswertung der Messungen und diskutiert die erhaltenen Kurven. *Erk.*

**H. Umstätter.** Anomale Geschwindigkeitsverteilung in dünnen Schmierschichten. Kolloid-ZS. 54, 220–226, 1931, Nr. 2. Verf. äußert Bedenken gegen die Ableitung des Poiseuilleschen Gesetzes für den Fall, daß die Dicke der Flüssigkeitsschicht vergleichbar wird mit den Moleküldimensionen. Da er an der Wand keine Singularität annehmen will, sondern stetigen Übergang von der Flüssigkeits- zur Wandreibung, so muß in nächster Nähe der Wand ein nichtlineares Geschwindigkeitsgefälle von vorläufig noch unbekanntem Verlauf gefordert werden, entsprechend dem mit Annäherung an die Wand wachsenden Einfluß der Kraftfelder der Wandmoleküle. Unter Einführung des Begriffes der „Klebrigkeit“ (Wandreibung) werden dann Formeln zur Berechnung der „dynamischen“ Zähigkeit aus der viskosimetrisch bestimmten Zähigkeit skizziert, wobei mit „dynamische“ Zähigkeit eine veränderliche, von der Wandentfernung abhängige Größe bezeichnet wird. Verf. mißt dann mittels eines Kapillarrisosimeters die Zähigkeit verschiedener Öle und leitet aus dem Vergleich mit den Molekulargewichten eine halbempirische Gesetzmäßigkeit für den Zusammenhang zwischen Zähigkeit, Molelgewicht, Temperatur und Form der Moleküle ab. *Erk.*

**Max Trautz.** Die Reibung, Wärmeleitung und Diffusion in Gasmischungen. XIV. Die Druckabhängigkeit der Reibungskonstanten  $\eta$  und ihre Reduktion auf  $v = \infty$ , auf Zweierstöße. *Ann. d. Phys.* (5) **8**, 797–804, 1931, Nr. 7. Der Druckkoeffizient der Reibungskonstanten  $\eta$  realer Gase wird gastheoretisch berechnet. Für kleine Drucke und nicht zu unideales Gas ist  $\eta$  eine lineare Funktion des Druckes, was durch Messungen an  $H_2$ ,  $N_2$  und  $CO_2$  bestätigt ist. Das Verfahren eignet sich zur Reduktion gemessener Reibungs-, Wärmeleitungs-, Diffusions- und Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten auf idealen Gaszustand. *Blum.*

**F. Geiger.** Bestimmung der Zähigkeit von Ölen im Tauszschen Kugelfallviskosimeter. *Petroleum* **27**, 209–214, 1931, Nr. 12. Beschreibung verschiedener Versuche, die mit dem Tauszschen Kugelfallviskosimeter ausgeführt wurden, zu dem Zweck, die Meßgenauigkeit und die Verwendungsgrenzen des Apparats zu bestimmen. Als Meßgenauigkeit erhält Verf. etwa  $\pm 5\%$ , die Versuche befolgen nicht die Stokes-Ladenburgsche Formel. *Erk.*

**G. Tammann und A. Pape.** Über scheinbare Volumänderungen des Ricinusöls und des Bakuer Schmieröls bei tiefen Temperaturen und erhöhten Drucken, verursacht durch Anwachsen der Viskosität und dadurch bedingte Verstopfung enger Röhren. *ZS. f. anorg. Chem.* **197**, 90–92, 1931, Nr. 1. Es werden die abnormen großen und schnell sich vollziehenden sekundären Druckänderungen erklärt, die beim Pressen durch ein enges Stahlrohr mit der lichten Weite von 1,5 mm auftreten. Es zeigt sich nämlich, daß nach einer Drucksteigerung der Druck langsam um einen bestimmten Betrag der vorhergehenden Druckerhöhung absinkt, um später einen unveränderlichen Wert zu erhalten. Diese Erscheinung wird noch verstärkt, wenn das als Verbindung dienende Stahlrohr abgekühlt wird. Die Verhältnisse kehren sich um, wenn man, ausgehend von hohen Drucken, den Druck vermindert. Als Erklärung für dieses Verhalten wird eine Kristallisation oder andere Umwandlung ausgeschlossen, es wird vielmehr angenommen, daß sich in dem Rohr ein Pfropfen von hochviskosem Öl bildet, der dem wärmeren Öl, das durchgepreßt wird, erst nach einer gewissen Drucksteigerung nachgibt. *H. Ebert.*

**W. E. Joy and J. H. Wolfenden.** Viscosity of Electrolytes. *Nature* **126**, 994–995, 1930, Nr. 3191. Nach Dole-Falkenhagen muß die relative Viskosität von Elektrolytlösungen bei großen Verdünnungen größer als 1 sein, woraus folgt, daß das Phänomen der „negativen Viskosität“, welchem man bei Lösungen von Kalium-Rubidium- usw. Salzen begegnet, in den sehr verdünnten Lösungen verschwinden muß. Messungen, welche mit Quarz- und Glasviskosimeter (vom Washburn-Williams-Typus) bei  $18^\circ$  an verdünnten Kaliumchloridlösungen ausgeführt wurden, zeigen, daß dies in der Tat der Fall ist. Die mit dem Glasapparat gewonnenen Ergebnisse zeigen, daß von einer Konzentration unterhalb 0,025 norm. an die Viskosität der Lösung größer ist als diejenige des reinen Wassers und die mit dem Quarzapparat erhaltenen Resultate sind durchaus ähnlich. Bei Messungen von sehr verdünnten Lösungen mittels Kapillarviskosimeter kommen möglicherweise elektrokinetische Effekte zustande, welche mit der Konzentration variieren. *L. J. Weber.*

**W. R. Bousfield.** Viscosity of Electrolytes. *Nature* **127**, 129, 1931, Nr. 3195. Unter Hinweis auf eine eigene frühere Veröffentlichung (*Trans. Chem. Soc.* **107**, 1789, 1915) macht der Verf. verschiedene Bedenken gegen eine den gleichen Gegenstand betreffende Arbeit von W. E. Joy und J. H. Wolfenden (siehe vorstehendes Referat) geltend. *Erk.*



**Winslow H. Herschel.** A multiple bulb consistometer. Journ. Rheology 1, 68—75, 1929, Nr. 1. Bei der Bestimmung der Zähigkeit von Suspensionen oder plastischen Stoffen mittels eines Kapillarviskosimeters ist es zweckmäßig, mit veränderlichem Flüssigkeitsdruck zu arbeiten, um festzustellen, ob die untersuchte Flüssigkeit eine Strömungsanomalie besitzt. Verf. beschreibt ein abgeändertes Ostwaldsches Kapillarviskosimeter, das an Stelle einer Erweiterung sechs übereinanderliegende Erweiterungen besitzt. Der Vorteil gegenüber einem Bürettenviskosimeter, wie es etwa Ostwald und Auerbach entwickelt haben, liegt darin, daß man die einzelnen Teile des Ausflußvorganges schärfer beobachten kann, außerdem wird die Länge des Apparats verkürzt, so daß das Temperaturbad kleiner gehalten werden kann. Die für die Auswertung der Messungen erforderlichen Gleichungen werden entwickelt und die Bestimmung der Apparatkonstanten wird beschrieben. *Erk.*

**A. de Waele.** Plastic and pseudo-plastic flow. Journ. Rheology 1, 139—148, 1930, Nr. 2.

**S. E. Sheppard.** A communication „The relation of fluidity of liquids to temperature“. Journ. Rheology 1, 208—210, 1930, Nr. 2. Vgl. diese Ber. 11, 1406, 1930.

**S. E. Sheppard.** The Relation of Fluidity of Liquids to Temperature. Journ. Rheology 1, 299, 1930, Nr. 3. Bibliographische Bemerkungen. *Erk.*

**S. Bradford Stone.** The kinetic energy correction in fluid flow. Journ. Rheology 1, 240—249, 1930, Nr. 3. Ausgehend von dem allgemeinen Ansatz für die Schubspannungen in einer Flüssigkeit, die Verschiebungsfestigkeit besitzt, wird die Korrektur für die kinetische Energie einer Strömung in einer Kapillare aufgestellt. Es ergibt sich zunächst derselbe Ausdruck wie für eine normal zähe Flüssigkeit, solange man die Ausflußmenge als Variable betrachtet. Führt man aber die Strömungsgeschwindigkeit und deren Verteilung über den Querschnitt ein, so ergibt sich eine Unbestimmtheit, da zu einer bestimmten Ausflußmenge mehrere Geschwindigkeitsprofile gehören können. Verf. macht dann einen willkürlichen Ansatz für die Geschwindigkeitsverteilung, der den physikalischen Bedingungen genügt und zeigt an Hand der Lösung dieses Ansatzes, daß nur direkte Messungen der Geschwindigkeitsverteilung Aufschluß über die Größe der kinetischen Energie geben können. *Erk.*

**Ronald Bulkley and F. G. Bitner.** A new consistometer and its application to greases and to oils at low temperatures. Journ. Rheology 1, 269—282, 1930, Nr. 3. Das Konsistometer besteht aus zwei Behältern zur Aufnahme des Versuchsstoffes, die durch eine entsprechend weite und kurze Kapillare verbunden sind. Durch Ventile und Hähne kann wahlweise einer der beiden Behälter mit Druckluft versehen werden; dadurch wird in einem angeschlossenen Röhrensystem Quecksilber in die Höhe getrieben; durch Umstellung der Hähne wird der Druck in den Behältern ausgeglichen und das Quecksilber treibt den Versuchsstoff durch die Kapillare. Aus der Verschiebung des Quecksilbermeniskus kann die Strömungsgeschwindigkeit des Versuchsstoffes berechnet werden. Mit Hilfe der verschiedenen Hähne kann die Flüssigkeit beliebig oft durch die Kapillare getrieben werden, so daß der Einfluß der mechanischen Behandlung gut verfolgt werden kann. Die Kapillaren können direkt ausgemessen oder durch dickflüssige Öle bekannter Zähigkeit geeicht werden. Verf. untersucht mit dem Gerät verschiedene Fette und Öle im Erstarrungsgebiet und

diskutieren die Versuchsergebnisse, die einen Aufschluß über die Bildung und Zerstörung der Struktur der Erstarrungsprodukte geben. *Erk.*

**Ronald Bulkley.** Viscous flow and surface films. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* 6, 89—112, 1931, Nr. 1 (RP. 264). Frühere Beobachter (u. a. Wilson und Barnard, *Journ. Ind. Eng. Chem.* 14, 683—694, 1922) hatten die Bildung von Adhäsionsschichten dadurch nachgewiesen, daß sie die Flüssigkeiten (fette Öle oder mit Fettsäure geimpfte Mineralöle) durch Kapillaren preßten und aus der beobachteten Vergrößerung des Durchflußwiderstandes auf eine Verringerung des Strömungsquerschnittes schlossen. Verf. wiederholt zunächst die Versuche mit verschiedenen fetten und mineralischen Ölen und Stahl- und Nickelkapillaren von 0,18 und 0,13 mm Durchmesser. Wenn die Flüssigkeiten genügend sorgfältig filtriert sind, ist keine Vergrößerung des Strömungswiderstandes nachweisbar. Die Versuche werden dann ausgeführt mit Platin- und Glaskapillaren von 9,35 und 5,59  $\mu$  lichter Weite und verschiedenen anderen Flüssigkeiten. Sie lassen ebenfalls keinen Adhäsionseffekt erkennen. Verf. berechnet aus seinen Beobachtungen, daß eine allenfalls vorhandene Adhäsionsschicht jedenfalls kleiner als 0,00002 oder 0,00003 mm gewesen sein müßte. Die gegenteiligen Wahrnehmungen früherer Beobachter führt er auf Ablagerungen von festen Fremdstoffen (Staub, Fasern) an den Rauigkeiten der Kapillarwände zurück. *Erk.*

**Eugene C. Bingham and Richard R. Thompson.** The correction in viscometry when using capillary tubes which have trumpet-shaped openings. *Journ. Rheology* 1, 418—423, 1930, Nr. 4. Vergleichsmessungen mit Ostwaldschen Viskosimetern, von denen das eine rechtwinklig abgeschnittene Kapillarenden, das andere konisch verblasene besitzt, haben ergeben, daß bei scharf abgeschnittenen Enden die übliche Art der Berechnung der Hagenbachschen Korrektur richtig ist. Bei verblasenen Enden darf die Hagenbachsche Korrektur im allgemeinen nicht vernachlässigt werden. Ihre Größe hängt von der Form der Kapillarenden ab, sie kann nach einem von den Verff. angegebenen graphischen Verfahren leicht ermittelt werden. *Erk.*

**Eugene C. Bingham.** On the determination of the fluidity of water as a reference standard. *Journ. Rheology* 1, 433—438, 1930, Nr. 4. Auf der im Dezember 1929 in Washington abgehaltenen ersten Jahresversammlung der Society of Rheology wurde eine Kommission eingesetzt zur Festlegung von Standardwerten der Zähigkeit. Der Obmann der Kommission, Prof. E. C. Bingham, teilt die Zusammensetzung der Kommission und die bei der Messung der Zähigkeit von Wasser zu beachtenden Gesichtspunkte mit. Als Methode ist das Kapillarverfahren, als Bezugstemperatur 20° in Aussicht genommen. *Erk.*

**Eugene C. Bingham.** The data of Poiseuille on the flow of water. *Journ. Rheology* 1, 439, 1930, Nr. 4. Mit Rücksicht darauf, daß der wertvolle Originalbericht Poiseuilles sehr schwer zugänglich ist, hatte Verf. in seinem Buche „Fluidity and Plasticity“ die vollständigen Versuchsergebnisse daraus abgedruckt. Dabei war eine Anzahl Druckfehler unterlaufen, die in dem vorliegenden Heft berichtigt werden. *Erk.*

**Seiichi Higuchi.** Note on the Oscillatory Motion of a Viscous Liquid in an Open Channel of Infinite Length. *Techn. Rep. Tôhoku Imp. Univ.* 9, 203—207, 1931, Nr. 4. Es wird die Bewegung einer viskosen inkompressiblen Flüssigkeit in einem Kanal mit unendlicher Länge und mit halbkreisförmigen



Bettquerschnitt untersucht. Als Voraussetzung für die rechnerische Behandlung des Problems wird angenommen, daß in der Kanalrichtung  $z$  kein Druckgefälle vorhanden ist, und daß die Geschwindigkeit in den Richtungen senkrecht zur  $z$ -Achse Null ist. In der  $z$ -Richtung sollen keine äußeren Kräfte wirken, außer den durch eine oszillatorische Bewegung der Kanalwand hervorgerufenen Kräften. Die Geschwindigkeit  $w$  in der  $z$ -Richtung ergibt sich als eine translatorische Wellenbewegung, die sich vom Kanalrand bis zur Kanalmitte fortpflanzt. Die Amplitude von  $w$  nimmt nach der Kanalmitte zu sehr schnell ab. In einem Abstand von  $6 \cdot 10^{-6} \cdot r$  (Radius  $r$  des Kanalquerschnitts = 100 m) vom Kanalrand beträgt die Amplitude nur noch 30%, der Amplitude am Kanalrand. Die am Kanalrand wirkenden Reibungskräfte werden ebenfalls berechnet.

*Johannes Kluge.*

**L. A. Richards.** Liquid flow through porous unsaturated mediums. Phys. Rev. (2) **37**, 461, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn eine Flüssigkeit von einem porösen Medium absorbiert wird und das Medium ungesättigt ist, so ist der Druck in der Flüssigkeit kleiner als der Atmosphärendruck und durch die Krümmung der Luft-Flüssigkeitsgrenze bedingt. Unter solchen Umständen wird das Fließen der Flüssigkeit durch das Medium durch Gravitation und Druckgradienten innerhalb der Flüssigkeit hervorgerufen. Ebenso wie bei elektrischen Strömen in Metallen kann dieser Fluß als Produkt eines Potentialgradienten und eines Leitfähigkeitsfaktors ausgedrückt werden. Im Kapillarfall ist jedoch die Leitfähigkeit eine Funktion des Potentials, welches seinerseits eine Funktion des Flüssigkeitsgehaltes des Mediums ist. Mit Hilfe besonders konstruierter poröser Zellen wurde das Leitvermögen bei der Leitung von Wasser durch Tone, Böden und Sande bei verschiedenen Potentialen gemessen. Diese Werte liefern eine Grundlage für die quantitative Untersuchung der Bewegung und Gleichgewichtsverteilung von Wasser in solchen Medien.

*Güntherschulze.*

**Dwight T. Ewing and Charles H. Spurway.** The density of water adsorbed on silica gel. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 4635–4641, 1930, Nr. 12. [S. 1332.]

**Walter Stiles and Gilbert Smithson Adair.** A Note on Diffusion in Gelatin Gels. Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 619–620, 1931, Nr. 2. [S. 1332.] *Weber.*

**Josef Zahradníček.** Zwei akustische Vorlesungsversuche. Phys. ZS. **32**, 56–59, 1931, Nr. 1. Interferenz von Schallwellen wird mittels eines Quincke-Stefan-Interferenzrohres demonstriert: Das Interferenzrohr ist an ein in einen anderen Raum führendes Rohr angeschlossen, in diesem Rohr befindet sich eine Pfeife als Schallquelle. Im Vorlesungsraum können die bei verschiedener Einstellung der Verzweigung des Quincke-Stefan-Rohres auftretenden Interferenzerscheinungen mit einer schallempfindlichen Flamme gezeigt werden. Mitteilungen über die Messung von Resonanzkurven eines Resonators mittels einer Rayleighscheibe.

*F. Trendelenburg.*

**E. T. Paris.** The determination of acoustical characteristics of singly-resonant hot-wire microphones. Proc. Phys. Soc. **43**, 72–86, 1931, Nr. 1 (Nr. 236). Es werden Messungen über die akustische Leitfähigkeit und über die Dämpfung von Resonatoren für Hitzdrahtmikrophone durchgeführt. Die Dämpfungskoeffizienten erwiesen sich als etwas größer (etwa 23%), als man sie theoretisch unter Berücksichtigung der Reibung des viskosen Mediums (gemäß J. B. Crandall, Theory of vibrating systems and sound, S. 229, 1926) berechnet. Der Anteil der Strahlung an der Dämpfung kann vernachlässigt werden. Die experimentell ermittelten Werte der akustischen Leitfähigkeit stimmen mit den theoretisch berechneten Werten gut überein.

*F. Trendelenburg.*

**N. W. McLachlan and G. A. V. Sowter.** The Theory and Performance of certain Types of Modern Acoustic Apparatus for reproducing Speech and Music. Phil. Mag. (7) 11, 1–54, 1931, Nr. 68. Im Anschluß an eine frühere Arbeit (Phil. Mag. 7, 1011, 1929) wird die Wirkungsweise von Tauchspulenlautsprechern und die Wirkungsweise elektromagnetisch angetriebener Lautsprecher mit großflächigen Membranen behandelt. Das elektrische Ersatzschema der elektromagnetisch angetriebenen Lautsprecher wird aufgestellt. Schwingungsformen von Membranen (insbesondere auch von Konusmembranen) sowie von an Membranen befestigten Tauchspulen werden untersucht. Aus dem Abstand der Knotenlinien, die sich auf den Membranen ausbilden, kann auf die radiale Schallgeschwindigkeit in den verschiedenen Membranen geschlossen werden. An einer Konusmembran ergaben sich Geschwindigkeiten, die nur etwa ein Fünftel derjenigen in der Luft betrug. Oszillographische Untersuchungen über Einschwingvorgänge wurden durchgeführt. Am Schluß der Arbeit werden die verschiedenen Verzerrungsmöglichkeiten elektrischer, magnetischer und akustischer Natur zusammenfassend diskutiert. *F. Trendelenburg.*

**François Canac.** Mesure des intensités sonores par la méthode des scintillations. Journ. de phys. et le Radium (7) 2, 42–60, 1931, Nr. 2. Messung der Schallintensität mittels eines dem Flimmerphotometer analogen Verfahrens: Auf das Ohr wird abwechselnd — etwa acht bis zehn Wechsel pro Sekunde — der zu messende Schall und ein Schallvorgang gleicher Frequenz und einstellbarer Intensität geleitet. Ist  $J$  die bekannte Intensität und  $\Delta J$  die Differenz gegenüber der zu messenden Intensität, so wird von einer gewissen Größe von  $\Delta J$  an eine Art von Trillern bemerkbar; ist  $\Delta J$  sehr klein, so verschmelzen die Töne zu einem einheitlichen Ganzen. Das Verfahren ist sehr empfindlich; sorgt man dafür, daß der Wechsel ohne scharfen Phasensprung und ohne Nebengeräusche erfolgt (ein geeigneter Wechselschalter hierzu wird beschrieben), so kann man auf einige Tausendstel genau die Vergleichsintensität einstellen. Das Verhältnis  $\Delta J/J$  des eben hörbaren Intensitätsunterschiedes zur Gesamtintensität erwies sich entsprechend dem Fechnerschen Gesetz als genähert konstant; bei sehr kleinen Intensitäten wächst es. Es ist genähert frequenzunabhängig. *F. Trendelenburg.*

**Robert H. Gault.** A partial analysis of the effects of tactual-visual stimulation by spoken language. Journ. Frankl. Inst. 209, 437–458, 1930, Nr. 4. Im Anschluß an eine frühere Veröffentlichung, „Hearing“ through the Sense organs of Touch and Vibration, Journ. Frankl. Inst. 204, 329, 1927, werden weitere Mitteilungen über die Möglichkeit, gesprochene Worte durch einen elektrischen Vibrationsapparat (den Teletactor) zu erfassen, gemacht; insbesondere ist es für Taube vorteilhaft, das optische Ablesen am Munde des Sprechenden durch gleichzeitiges Abtasten der Kurvenform der Sprache am Teletactor zu unterstützen. Die Spracherfassung bessert sich, wie statische Versuche zeigten, ganz erheblich, und zwar vor allen Dingen deswegen, weil die Feststellung der Lage der Akzentuation erleichtert wird. *F. Trendelenburg.*

**R. G. Berthold.** Geräuschverhütung an luftbewegenden Maschinen. Siemens-ZS. 11, 138–142, 1931, Nr. 3. Fortsetzung der Arbeit aus Siemens-ZS. 1931, Nr. 2. Nach Aufzählung der Entstehungsorte und -ursachen von Maschinen-geräuschen Angabe von Mitteln zu ihrer Verhütung. Diese bestehen, da Beseitigung der Geräuschentstehung häufig unmöglich ist, meist in Unterdrückung der Schallfortpflanzung durch Einschluß von schalldämpfenden Mitteln und



Befestigung an reflektierenden Systemen. Auf die Eignung verschiedener elastischer Aufhängungsarten zur Reflexion von verschiedenfrequenten Vibrationen wird hingewiesen. Zur Abdämpfung der Eigenschwingungsfähigkeit von Konstruktionsteilen wird Überzug mit Gummi und ähnlichem oder schichtweiser Aufbau aus harten, festen und weichen, dämpfenden Werkstoffen anempfohlen. Zwecks Beseitigung der Geräuschursachen, soweit sie auf plötzlichen Beschleunigungsänderungen oder Wirbelbildungen von Luft beruhen, führen verschiedene konstruktive Maßnahmen zum Erfolg: unter anderem erzwungene Strömungsführung in engen, parallel geschalteten Kanälen anstatt eines weiten, Vermeidung großer Hohlräume mit tiefen Eigenfrequenzen, Dämpfung hoher Schallfrequenzen durch raue Wandflächen und Trennung von Schall- und Luftwegen durch Wände. Der praktische Erfolg solcher Maßnahmen wird durch vergleichende Schallleistungsmessungen an einem alten und einem neuen, unter diesen Gesichtspunkten konstruierten Staubsaugermodell demonstriert. *Baerwald.*

**Georg v. Békésy.** Bemerkungen zur Theorie der günstigsten Nachhalldauer von Räumen. Ann. d. Phys. (5) 8, 851—873, 1931, Nr. 7. Zur Frage der günstigsten Nachhalldauer von Räumen wird vornehmlich auf die psychologischen Grundlagen der Hörsamkeit hingewiesen: Einerseits werden vom Bewußtsein nur solche Erscheinungen als einheitliche aufgefaßt, deren Dauer kleiner als die sogenannte Präsenzzeit (je nach der Komplexität des Ereignisses etwa  $\frac{3}{4}$  bis  $\frac{5}{4}$  sec) ist, andererseits kann man auf einmal immer nur ein verhältnismäßig kleines Gebiet des Hörfeldes, den Präsenzraum, im Bewußtsein erfassen. Alle außerhalb liegenden Schallquellen werden unwillkürlich entweder in diesen verlegt oder unterdrückt; den Ort des Präsenzraumes pflegt man bei ruhigem Beobachten im Takte der Präsenzzeit zu verändern. Dauert daher der Nachhall einer Schallquelle bei ihrem plötzlichen Ausschalten länger als die Präsenzzeit, so kann er als von der Schallquelle räumlich und zeitlich getrenntes Ereignis wahrgenommen werden. Da dies die Aufmerksamkeit ablenkt, ergibt sich für eine gute Akustik die Forderung, daß bei mittelstarker Tongebung von Solodarbietungen die wirkliche Nachhalldauer etwa der Präsenzzeit gleichkommt; bei sehr komplexen Darbietungen wie Orchesterstücken nimmt die Präsenzzeit entsprechend zu, so daß hier die wegen der im allgemeinen größeren Schalleistung längere Nachhalldauer unschädlich ist. Andererseits soll die Nachhalldauer mit Rücksicht auf genügende Lautstärke und Tonbildgröße bei Solodarbietungen nicht merklich kleiner als die Präsenzzeit sein. Um den Mittelwert der Präsenzzeit zu erhalten, wird ihre Abhängigkeit von verschiedenen Umständen experimentell untersucht. Durch Einsetzen der Präsenzzeit und der mittleren Schalleistung in die bekannte Formel für die Sabinesche Nachhalldauer ergeben sich deren günstigste Werte in Abhängigkeit von der Raumgröße. Werden Darbietungen nicht unmittelbar im gleichen Raum, sondern über ein Übertragungssystem aufgenommen, so ist ein Wechsel des Präsenzraumes unmöglich, so daß der Nachhall eher wahrgenommen wird; für Tonfilm-, Radio- und Grammophon aufnehmenräume ist daher die günstigste Nachhalldauer kleiner. *Baerwald.*

**Thorvald Kornerup** (Deutsch von P. Friedrich Paulsen). Die akustische Atomtheorie, angewandt auf das pythagoräische Tonsystem. Sonderheft, 20 S., ohne Jahreszahl. Kopenhagen, J. Jorgensen & Co. *Scheel.*

**A. Steinbach.** Eigenschwingungen eines Säulenfundamentes für Kraftmaschinen. ZS. d. Ver. d. Ing. 75, 469, 1931, Nr. 15. Es wird auszugs-

weise aus der Dissertation des Verf.: „Beitrag zur Frage der Schwingungen von Maschinenfundamenten, insbesondere bei Kraftmaschinen“, Darmstadt 1930, berichtet. Bei den praktisch vorhandenen Voraussetzungen kann man die Fundamentalschwingungen als Zweikörperproblem auffassen. Der eine Körper ist die Tischplatte zusammen mit der Maschine, der andere Körper die Fundamentgrundplatte. Zwischen beiden Körpern befinden sich die Tragstützen, die nur elastische Bewegungen in der Querrichtung zulassen, während der Baugrund allseitig nachgiebig ist. Im allgemeinen gibt es neun Eigenfrequenzen, die unter Verwendung der aus besonderen statischen Versuchen bestimmten federnden Rückstellkräfte und Momente berechnet werden. Die berechneten Frequenzen stimmen auf  $\pm 3\%$  mit den an einem Modell der Technischen Hochschule Darmstadt beobachteten Eigenfrequenzen überein.

*Johannes Kluge.*

**E. J. Fearn.** Torsional vibration frequencies of marine Diesel installations. Engineering **131**, 420, 1931, Nr. 3402. Ein Hinweis auf eine Untersuchung von Taylor (siehe Engineering **131**, 259, 1931, Nr. 3397) und auf die von Taylor zur Lösung des vorliegenden Problems getroffenen Annahmen, die bei den praktisch vorkommenden Dieselmaschinenanlagen unnötig sind. Es wird die von Morris in seinem Buch „Strength of Shafts in Vibration“ angegebene Lösung zur Bestimmung der Drehfrequenzen einer Kurbelwelle für eine Dieselmachine kurz zitiert.

*Johannes Kluge.*

**Herbert Maass.** Mechanische Schwingungen von Hochspannungsfreileitungen. Wiss. Ver. a. d. Siemens-Konzern **10**, Heft 1, 152–170, 1931. In der Arbeit wird berichtet über Versuche und Beobachtungen zur Frage der Entstehung und des Auftretens von Freileitungsschwingungen. Freileitungen, besonders aus leichten Werkstoffen, schwingen häufig in einer Vertikalebene mit einer Amplitude von einigen Millimetern und einer Wellenlänge von mehreren Metern. Die Schwingungen werden durch Luftwirbelablösungen verursacht. Die Versuche wurden an einer Anzahl kurzer Modellstäbe vorgenommen, die federnd in einem Windkanal aufgehängt wurden. Bei Resonanznähe kamen die Stäbe in Schwingungen. Die Schwingungsfrequenz entsprach der Kármánschen Formel für die Wirbelfrequenz; danach ist die Wirbelfrequenz der Luftgeschwindigkeit direkt und dem Seildurchmesser umgekehrt proportional. Die auftretenden Kräfte wachsen proportional dem Quadrat der Windgeschwindigkeit und dem Durchmesser des Seiles. Wichtig ist das Auftreten einer Mitnahmeercheinung, die bei einer Differenz zwischen Eigenfrequenz des schwingungsfähigen Seilmodells und der Wirbelfrequenz Schwingungen mit der Eigenfrequenz hervorruft. Durch die Mitnahmeercheinung werden die häufigen Schwingungen, sowie die meist vorhandenen Schwebungen bei Hochspannungsfreileitungen erklärt. Die Beobachtungen an Freileitungen über das Auftreten der Schwingungen erstrecken sich über mehrere Monate, sie wurden in der Hauptsache an einem für diesen Zweck hergestellten Aldreyhohlseil von 42 mm Durchmesser durchgeführt, daneben auch an Kupferhohlseilen und Aldreyvollseilen geringeren Durchmessers. Schwingungen traten während des größten Teiles der Beobachtungszeit auf. Sie verschwanden nur bei Windstärken von mehr als 4 bis 5 m/sec und bei Wind in Leitungsrichtung. Die auftretenden Amplituden sind als Mittelwerte, die Frequenzen in Häufigkeitskurven gegeben. In einem recht breiten Frequenzbereich sind die Schwingungen von Bedeutung. Das Kupferhohlseil besitzt seinem höheren Gewicht entsprechend eine geringere Schwingungsneigung. Die Kármánsche Formel entspricht den Beobachtungen; sie dürfte



aber noch für schräg auftreffende Winde zu vervollständigen sein. Die Messungen an dem Aldreyvollseil geringeren Durchmessers zeigen die Übertragungsmöglichkeit der Beobachtungsergebnisse auf andere Seile.

*Scheel.*

**Julius Singer.** Einige Bemerkungen zur Schmierung von Gleitlagern. Motorenbehr. u. Masch.-Schmierung 4, Nr. 3, 3–6, 1931. (Beilage zu Petroleum 27, Nr. 12, 1931.) Es wird auf die technische Bedeutung der Flüssigkeitsreibung in Gleitlagern hingewiesen. Für die Sicherung einer genügenden Ölzufuhr sind besonders die Ring-, Umlauf- und Schleuderschmierung geeignet. Wo die besonderen Betriebsbedingungen keine flüssige Reibung zulassen, bewährt sich ein Tropfenöler oder Dochtöler, die imstande sind, die erforderliche Ölmenge in immer frischem Zustande zu liefern, und die in einzelnen Ausführungsformen besprochen werden.

*Johannes Kluge.*

**Erich Kadmer.** Über die Zylinderschmierung der Gasmaschinen. Motorenbehr. u. Masch.-Schmierung 4, Nr. 3, 6–11, 1931. (Beilage zu Petroleum 27, Nr. 12, 1931.) Es wird zunächst darauf hingewiesen, daß orts feste und mobile Maschinen oft ganz verschiedene Voraussetzungen für die Schmierung, wie z. B. Wechsel der Atmosphäre, besitzen. Die Wahl des Schmieröls richtet sich zur Erzielung eines dynamischen Schwimmens des Kolbens nach der durch Hubsystem, Tourenzahl, Kompression usw. bedingten Erwärmung der Zylinder. Für die einzelnen Bauarten stationärer Gasmaschinen werden die zu wählenden Viskositätswerte angegeben. Fortsetzung folgt.

*Johannes Kluge.*

**V. C. Richmond.** The development of rigid airship construction. Engineering 130, 341–344, 412–414, 1930, Nr. 3374 u. 3376. Vortrag, gehalten auf der Sitzung der British Association in Bristol unter dem Titel „Airship Design and Construction“. Ebenda S. 353–355, Nr. 3375. V. C. Richmond behandelt in seinem Vortrag die Leitsätze, die beim Bau des englischen Luftschiffes R 101<sup>\*</sup> grundlegend waren, in aerodynamischer und konstruktiver Hinsicht, insbesondere den Antrieb durch schnellaufende Schweröl-Dieselmotoren und sämtliche auf diesem Gebiet gemachten Versuche und Vorschläge, wie Abgasverflüssigung usw. Im weiteren Verlauf der Sitzung sprachen B. N. Wallis über die entsprechenden Verhältnisse beim Bau des Luftschiffes R 100 und W. E. Doerr über das Luftschiff „Graf Zeppelin“ mit dem Antrieb durch Maybach-Motoren mit Blaugas als Brennstoff. In der interessanten Aussprache wurde hauptsächlich die Frage des Brennstoffs — Blaugas oder Schweröl — und deren verschiedene Vor- und Nachteile behandelt.

*Vogelpohl.*

**James D. Tear.** Maintaining direction in flight. Phys. Rev. (2) 37, 464, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Beschleunigung infolge von Kursänderungen bringen den Flugzeugkompass unter die Einwirkung der Vertikal-komponente des Erdfeldes, so daß er falsch zeigt. Nordkurs kann deshalb nicht ohne Zuhilfenahme anderer Mittel geflogen werden. Die durch einen elektromagnetischen Kompass erzeugte Spannung ist eine Funktion des Kurswinkels  $\theta$ , des Kursfehlers  $\Delta\theta$  und des Produkts aus Winkelgeschwindigkeit und Geschwindigkeit, oder des Winkels gegen die Horizontale. Ein Gyroskop, dessen Empfindlichkeit durch den Kursrichtungsmechanismus geregelt wird, liefert eine Spannung, die  $\sin \theta$  und  $\cos \theta$  proportional ist und den Beschleunigungsfehler kompensiert. Ein Winkelgeschwindigkeitseffekt, der unabhängig vom Kurs ist, kommt hinzu. Ein Nulleffekt verlangt dann eine Winkelgeschwindigkeit auf den

gewählten Kurs zu, die proportional der Winkelabweichung ist, die Bedingung für aperiodisches Steuern. Die Eignung des Systems zur Aufrechterhaltung der Richtung in Wolken wurde durch eine Reihe von Versuchen bestätigt, bei denen der Radiowinkel automatisch gleich der algebraischen Summe der Spannung im Kompaskreis gemacht wurde. Eine gyroskopische Anordnung, deren Empfindlichkeit durch einen kursregelnden Mechanismus reguliert wird, liefert eine Spannung, die proportional  $\sin \varphi$  und  $\cos \theta$  ist und den Beschleunigungsfehler kompensiert.

Güntherschulze.

### 3. Wärme

**Rudolf Hase.** Some studies in pyrometry and on the radiation properties of heated metals. Proc. Phys. Soc. 43, 212—216, 1931, Nr. 2 (Nr. 237.) Es wird auf die Schwierigkeiten technischer, radiometrischer Temperaturmessung hingewiesen, die sich bei der Pyrometrierung fester und flüssiger Metalle insbesondere durch die Oxydschichten ergeben. Eisenoxyd löst sich bei etwa 1350° C von seiner Unterlage ab; flüssiges Eisen, dessen Emissionskoeffizient 0,35 ist, zeigt schon unmittelbar nach dem Austritt aus dem Ofen infolge der Oxydation fast vollkommene Schwärze. Für blankes Eisen und Nickel werden in bekannten Bezeichnungen die folgenden Beziehungen angegeben:

$$\log E_{\max} = 6 \log T - 17,5 \text{ (Nickel)}$$

$$\log E_{\max} = 6 \log T - 17,0 \text{ (Eisen).}$$

Die zugehörigen spektralen Messungen sind in Stahl und Eisen 1930 beschrieben.

Hermann Schmidt.

**T. J. B. Stier.** A cooling unit for low temperature thermostate. Science (N. S.) 73, 288—289, 1931, Nr. 1889. Der SO<sub>2</sub>-Kompressionsapparat sollte nur dann zur Herstellung von Temperaturen, die zwischen 0° und der Zimmertemperatur liegen, Verwendung finden, wenn es sich um Versuche im Laboratorium handelt, bei denen man auf den Thermostaten keine Aufmerksamkeit verwenden kann. Verf. schlägt jedoch für Versuche, bei denen man den Thermostaten beobachten kann, eine Apparatur vor, die wegen ihrer Billigkeit und der Beständigkeit der Temperaturregulierung ersterer vorzuziehen ist. Konstruktionseinzelheiten gehen aus einer Abbildung hervor. Der Ausguß eines Kupferabflußrohres ist mittels Kupfer verschlossen. Darauf befindet sich ein mit Eisstücken gefüllter Linoleumtrichter. Die walnußgroßen Eisstücke, die ungefähr alle 1½ Stunden erneuert werden müssen, werden in schneller Bewegung gehalten. Mittels eines Kolbensystems wird der konische Teil des Abflußrohres in ein Wasserbad versenkt. Durch Versuche ergibt sich eine ganz bestimmte Einstellung, in welcher Luft und Wassertemperatur sich aneinander ausgleichen. Man kann die Temperatur des Thermostaten so regulieren, daß man mittels eines Quecksilber-Thermoregulators eine konstante Temperatur erhält.

Steinberg.

**Francis O. Schmitt and Otto H. A. Schmitt.** A vacuum tube method of temperature control. Science (N. S.) 73, 289—290, 1931, Nr. 1889. Die Verwendung eines Relaissystems im Laboratorium zur Regulierung der Wasserbadtemperatur ist aus den verschiedensten Gründen, von denen diejenigen der wiederholten Beschädigung des Relaiskontaktes und der Verunreinigung der Quecksilberoberfläche des Thermoregulators infolge Durchgangs relativ starker Ströme die geringsten sind, eine dauernde Quelle des Ärgers gewesen. Um diese Schwierigkeiten zu beseitigen, wurde von Verff. ein Vakuumröhrenrelais erfunden, welches



dem elektromagnetischen Relais in jeder Beziehung überlegen ist. Zur Vermeidung der relativ hohen Ströme ist die neue Thyatronregulatorröhre verwandt worden, deren Lebensdauer ungefähr 1000 Stunden beträgt (Type F-G-27, hergestellt von der General Electric Company). Es ist eine Quecksilberdampfröhre, welche imstande ist, einen Strom zu regeln von 5 Amp. mittels eines Schutzgitters, in welchem ein Strom von 0,1 mA fließt. Bei Einschalten eines Toluol-Quecksilberregulators in den Gitterkreis der Thyatroneneinheit wird der durch die Quecksilberoberfläche fließende Strom auf das Tausendfache reduziert. Bei den Versuchen ergab es sich, daß man mittels der rektifizierenden Eigenschaften des Thyatrons die Laboratoriumaufspeicherungs-batterien laden konnte. Man erzielt dieses durch Einschalten der Batterien in den Stromkreis, so daß die Kathode der Batterie mit dem Metall verbunden ist. Bei Anwendung eines großen nicht isolierten Metallwasserbades konnten Verf. bei Versuchen, die beispielsweise einen ganzen Tag dauerten, eine Temperaturregulierung von mindestens 0,005° C erzielen, dagegen bei gut isoliertem Wasserbad sogar bis 0,001° C. *Steinberg.*

**H. Möhl.** Wärme-Ausdehnungsmessungen an gebrannten Steingutmassen zur Verhütung von Haarrissen. (Mit Hilfe des „Technischen Dilatometers“ nach Chevenard.) Sprechsaal 64, 241–243, 259–261, 1931, Nr. 13 u. 14. Es wird auf einen registrierenden Ausdehnungsapparat für einen Temperaturbereich von 10 bis 1000° hingewiesen (s. Oberhoffer und Daweke, Stahl u. Eisen 43, 242, 1923). Das zu untersuchende Material wird in einem Quarzrohr erhitzt, von dem aus durch Hebelübertragung auf eine rotierende Trommel aufgespeichert wird. Die Temperatur wird auf Grund der bekannten Ausdehnung eines Stabes, der direkt neben dem Versuchsstück liegt, bestimmt. Die Ausdehnungskoeffizienten für verschiedene Kaoline, Tone und Glasuren werden angegeben, z. B. bei:

° C	Hobburger Kaolin	Wallwitzer Ton	Meißener Ton
200	$3,75 \cdot 10^{-6}$	$5,60 \cdot 10^{-6}$	$6,80 \cdot 10^{-6}$
400	5,05	8,00	9,05
575	25,50	31,00	20,50
625	4,50	4,05	4,00
800	3,00	2,20	2,35

An Hand einer Reihe von Beispielen wird die Bedeutung der Ausdehnungsmessung für die Verhütung der Haarrißgefahr bei Steingut, sowie Richtlinien zur Herstellung von Massen mit passendem Ausdehnungskoeffizienten zu verschiedenen Glasuren besprochen. *H. Ebert.*

**F. Michel.** Strömungserregte Resonanzschwingungen von Thermometerhülsen. Meßtechnik 7, 59–63, 1931, Nr. 3. Es werden Gründe für die beim Abreißen einer Heißdampfthermometerhülse beobachteten Erscheinungen gesucht. Es ist wahrscheinlich, daß die periodische Wirbelablösung hinter der Hülse die Ursache der Resonanzspannungen ist. Verf. zeigt einen Weg, wenigstens größenordnungsmäßig die Vorgänge vorausberechnen zu können. Bei Erörterung dieser Lösungen bietet sich Gelegenheit, über empfehlenswerte Formen der Hülsen und deren zweckentsprechenden Einbau einiges zu sagen. *H. Ebert.*

**Wilhelm Liesegang und Werner Winkhaus.** Über die Anwendung von Temperatur-Meßgeräten und Abgasprüfern an Siemens-Martin-Öfen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 4, 421–429, 1931, Nr. 9. Auszug in Stahl u. Eisen

51, 497—498, 1931, Nr. 16. Beschreibung einer für die Messung unter schwierigen Betriebsverhältnissen notwendigen Schutzeinrichtung für Gesamtstrahlungs-pyrometer mit wassergekühltem Peilrohr und einer besonderen Gaszuführung zum Schutze der Instrumentlinse. Die Strahlung der Luftkammer eines Siemens-Martin-Ofens ergab sich bei spektraler Untersuchung als nahezu schwarz. Messung der Gastemperatur in der Kammer mit einem sogenannten Durchflußpyrometer mit Nickel-Chrom-Thermoelementen. Differenzen zwischen der Gesamtstrahlungstemperatur der Kammer und der Gastemperatur bis  $100^{\circ}\text{C}$ . Die Temperaturschwankungen der Kammer beim Umschalten von Frisch- auf Abgas betrugen je nach der Lage der Meßstelle 200 bis  $300^{\circ}\text{C}$ . Abgasanalyse in den Zügen des Ofens mit besonderer wassergekühlter Gasentnahmeeinrichtung mit keramischem Filter. Angabe der Meßstellen und der Meßverfahren, die sich aus umfangreichen Betriebsversuchen als notwendig für die wärmetechnische Überwachung des Siemens-Martin-Ofens ergeben haben.

*Hermann Schmidt.*

**Raymond Davis and K. S. Gibson.** Filters for the reproduction of sunlight and daylight and the determination of color temperature. Misc. Publ. Nr. 114, 165 S., 1931. Die umfangreiche Arbeit gibt für eine Reihe von Flüssigkeitsfiltern, die aus Chemikalien von genügender Reproduzierbarkeit zusammengestellt sind, sämtliche notwendigen Daten, wie Durchlässigkeitskurve, Farbtemperatur, wenn Strahlung gegebener Farbtemperatur auf das Filter fällt, photometrische Gesamtdurchlässigkeit usw. Die Filter eignen sich für sensitometrische, kolorimetrische und photometrische Zwecke. Sämtliche notwendigen Daten über Haltbarkeit, Temperaturkoeffizient usw. über diese Filter sind gegeben. Ferner enthält die Arbeit die Lage der schwarzen Strahlung im absoluten Farbrechteck von 20 zu  $20^{\circ}$ . Die Filterdaten sind übersichtlich in 33 Figuren und 64 Tabellen zusammengestellt.

*Dziobek.*

**P. Vernotte et A. Jeufroy.** Méthode simple de mesure de la chaleur spécifique d'un corps solide à la température ordinaire. Application au glucinium. C. R. 192, 612—614, 1931, Nr. 10. Verff. untersuchen kritisch die bei der Bestimmung der spezifischen Wärmen fester Körper nach der Mischmethode auftretenden Fehlerquellen: Unsicherheit der Temperatur des festen Körpers im Augenblick des Eintauchens ins Kalorimeter, die thermische Isolation des Kalorimeters, Wärmeverluste durch Verdampfen des Wassers des Kalorimeters, und geben eine Methode an, die dies vermeidet und die auch ohne Korrektur recht genaue Werte liefert, eine Korrektur andererseits aber sehr sicher durchführen läßt: Man hält den zu untersuchenden Körper in einem Metallgefäß bei Zimmertemperatur (Konstanthalten der Temperatur des Zimmers!) und läßt ihn dann unter dauernder Beobachtung der Temperatur bis zum Augenblick des Einwerfens in das Kalorimeter fallen, das Wasser von 1 bis  $2^{\circ}\text{C}$  enthält. Die Temperatur nach dem Eintauchen bleibt unter Zimmertemperatur, so daß ein merklicher Wärmeaustausch von Kalorimeter und Umgebung nicht stattfindet. Ohne Korrektur erhält man so einen sehr guten Näherungswert. Die, allerdings sehr geringe, Korrektur läßt sich anbringen, indem man die Messung mit einem Körper wiederholt, dessen spezifische Wärme, die genau bekannt sein muß, in der Nähe der des zu untersuchenden liegt, wobei weiter darauf zu achten ist, daß die experimentellen Bedingungen (Volumen und Anfangstemperatur der beiden Körper, Wassermenge des Kalorimeters, Wassertemperatur, Versuchsdauer) in beiden Fällen genau dieselben sind. Diese Methode wurde auf die Bestimmung der spezifischen Wärme von Glycin angewandt. Als Vergleichskörper diente eine Mischung von Wasser und Quecksilber. Gefunden wurde  $0,397\text{ g cal/Grad}$ .

*Staudé.*



**E. Lange und J. Monheim.** Über elektrolytische Peltierwärmen und ihre Messung mittels isotherm-adiabatischer Differentialkalorimetrie. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **150**, 177—202, 1930, Nr. 3/4. [S. 1364.] Moser.

**Horst Seekamp.** Über die Messung wahrer spezifischer Wärmen fester und flüssiger Metalle bei hohen Temperaturen. *ZS. f. anorg. Chem.* **195**, 345—365, 1931, Nr. 4. I. Feste Metalle. Zur Messung der wahren spezifischen Wärme bei hohen Temperaturen wird dem zylindrischen Versuchskörper, der sich im Hochvakuum in einem Strahlungssofen befindet, die zur Erwärmung erforderliche Energie durch die Wärmestrahlung einer in einem Hohlraum des Versuchskörpers ausgespannten Wolframwendel zugeführt. Temperaturgang des Versuchskörpers und Strahlungsenergie der Wendel werden elektrisch gemessen. Da die Fehlerquellen der Anordnung in Wärmeverlust durch Ableitung an den Zuleitungsdrähten und in unzureichendem Wärmekontakt zwischen Versuchskörper und Thermoelement liegen, wird durch Benutzung eines Wendelsystems, das in einer Reihe von Bohrungen im Versuchskörper angebracht wurde, eine möglichste Verkürzung der Heizzeit (15 bis 20 Sekunden) erzielt, der Wärmekontakt an den Enden der Wendel durch Verwendung von Quarzröhrchen gesichert und die Thermoelementdrähte im Versuchskörper eingekleibt. Zur Ermittlung einer spezifischen Wärme müssen Heizstrom, Heizspannung, Heizdauer, Temperaturdifferenz und Masse des geheizten Körpers bestimmt werden. Die Temperaturmessung erfolgte mit einem Kupfer-Konstantan-Thermoelement, die Versuchskörper hatten Gewichte von 70 bis 15 g mit einer Wärmekapazität von 5 bis 7 cal/Grad. Die Genauigkeit der Methode wird mit etwa 1% angegeben. Es wurden die folgenden wahren spezifischen Wärmen gemessen.

	18°	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°
Cu . . .	0,0908	0,0938	0,0968	0,0994	0,1017	0,1040	0,1064	0,1088
Al . . .	0,208	0,224	0,235	0,241	0,249	0,264	0,290	
Mg . . .	0,242	0,255	0,267	0,276	0,287	0,299		

**Kupfer:** Vakuumgeschmolzenes Elektrolytkupfer von W. C. Heraeus. Es zeigte sich guter Anschluß an die vorhandenen Werte. **Aluminium:** Mit 0,21% Fe und 0,10% Si. Nur bis 400° wurde Übereinstimmung mit anderen Werten gefunden. Bei 400° zeigt sich ein Wendepunkt, der für reell gehalten wird. **Magnesium:** Summe aller Verunreinigungen 0,08%. Starke Verdampfung bereits bei 500°. Die Kurve scheint einen ganz schwachen Wendepunkt zu haben. **II. Flüssige Metalle.** Es wird das gleiche Meßprinzip verwandt. Die Wendel wird mit einer sehr dünnen Schicht eines isolierenden Porzellankittes (Austernschalenpulver, mit Wasserglas zu einem feinen Brei angerührt) überzogen und direkt in das flüssige Metall eingetaucht, das sich in einem Metalltiegel befindet, dessen Temperatur durch ein Kupfer-Konstantan-Thermoelement gemessen wurde. Für Thallium erwies sich Eisen oder Aluminium als Gefäßmaterial verwendbar. Die Ergebnisse der Messungen waren:

	18°	28°	50°	100°	200°	220°	230°	260°	290°
Tl, fest . .	0,0316	0,0317	0,0321	0,0353	0,0359	0,0390	0,0390	0,0390	0,0399
				300°	360°	400°	500°		
Tl, flüssig . .			0,0406	0,0400	0,400	0,0411			

Thallium von E. Merck, im Vakuum umgeschmolzen und durch Kapillaren gegossen. Der Umwandlungspunkt der Umwandlung  $Tl_2 \rightarrow Tl$  wurde zu  $226,7^\circ \text{C}$  gefunden, die Umwandlungswärme zu  $98 \text{ cal/g-Atom}$ . Die Genauigkeit der Methode für flüssige Metalle wird mit 3% angegeben. *Proskauer.*

**R. B. Vallender and E. P. Perman.** Vapour pressure and heat of dilution. Part VIII. Heat of dilution of cane sugar in aqueous solution and of urea and calcium chloride in alcoholic solution. Trans. Faraday Soc. **27**, 124–135, 1931, Nr. 3. Nach der Methode von Harrison und Perman (Trans. Faraday Soc. **23**, 7, 1927) wird mit einigen kleinen Modifikationen zur Erfassung der beim Rühren auftretenden Reibungswärme die Verdünnungswärme von Rohrzucker in Wasser und von Harnstoff und Calciumchlorid in Äthylalkohol zwischen  $0$  und  $80^\circ$  und über ein möglichst weites Konzentrationsgebiet bestimmt. Rohrzucker ergab sehr kleine negative Verdünnungswärmen, niemals höher als  $3 \text{ cal/g}$  Wasser. Die Wärme-Konzentrationskurven für  $20$ ,  $40$ ,  $60$  und  $80^\circ$  schneiden sich fast alle im gleichen Punkt von  $62$  bis  $63\%$  und etwa  $1,7 \text{ cal}$ . Die Temperaturabhängigkeit der Verdünnungswärme ist sehr gering. Die Wärme-Temperaturkurve zeigt zwischen  $0$  und  $20^\circ$  bei niederen Konzentrationen eine schwache Krümmung und dann einen ziemlich geradlinigen Verlauf bis  $80^\circ$ ; bei höheren Konzentrationen wird die Kurve zwischen  $0$  und  $20^\circ$  und etwas über  $20^\circ$  hinaus steiler, um schließlich horizontal in  $80^\circ$  einzumünden. Bei  $62,5\%$  zeigt sich ein Minimum, nach dem die Kurve steil ansteigt. Harnstoff von Hopkin und Williams reinst über Phosphorpentoxyd getrocknet, Schmelzpunkt  $132,0^\circ \text{C}$ . Die Verdünnungswärmen sind alle positiv und überstiegen nie  $0,45 \text{ cal/g}$  Alkohol. Calciumchlorid „Kahlbaum mittlere Körnung“. Die Verdünnungswärmen waren alle negativ und wesentlich höher (bis  $13,30 \text{ cal/g}$  Alkohol) und den der entsprechenden wässerigen Lösung sehr ähnlich. Die Wärme-Konzentrationskurven liegen dicht beieinander. Die Genauigkeit der Messung für Calciumchlorid und konzentriertere Rohrzuckerlösungen wird mit  $1$  bis  $2\%$  angegeben, für verdünnte Rohrzuckerlösungen und für Harnstoff als etwas geringer. Nach der Kirchhoffschen Gleichung werden aus den Dampfdrücken die Verdünnungswärmen für die entsprechenden Lösungen berechnet. Für Harnstoff und Calciumchlorid war die Übereinstimmung mit den Messungen gut, für Rohrzucker zeigen sich Abweichungen. Aus den Verdünnungswärmen für Rohrzucker werden die osmotischen Drucke nach einer Gleichung von Porter (Trans. Faraday Soc. **13**, 131, 1917) berechnet. Die Übereinstimmung mit anderweitig gemessenen Werten ist gut. *Proskauer.*

**Ch. Marie et Ch. Haenny.** Étude de la pile ammoniac-oxygène. Formation de nitrate et de nitrite. Journ. chim. phys. **28**, 49–50, 1931, Nr. 1. (Soc. chim. phys.) [S. 1360.] *v. Steinwehr.*

**V. E. Cosslett and W. E. Garner.** The critical pressure of ignition of dry and „wet“ mixtures of carbon monoxide and oxygen. Trans. Faraday Soc. **26**, 190–195, 1930, Nr. 4. In einer Arbeit von Gomm und Garner (Trans. Faraday Soc. **24**, 470, 1928) war gezeigt worden, daß die untere Druckgrenze für die Entzündung des trockenen  $2 \text{ CO} + \text{O}_2$ -Gemisches durch Hinzufügen von Wasserdampf kaum beeinflußt wird, was gegenüber dem starken Einfluß von Wasserdampf auf die Flammgeschwindigkeit unerwartet war und daher zum weiteren eingehenden Studium aufforderte, zumal der ganze Verlauf des Temperatur-Zündungsgrenzdruckdiagramms neuerdings von Sagulin, Semenoff, Kopp und Kowalsky [ZS. f. phys. Chem. (B) **6**, 307, 1930] untersucht wurde



und die hierbei festgestellte untere Druckgrenze für jede Temperatur in ihrer Abhängigkeit von den Versuchsbedingungen noch weiterer Untersuchung bedarf. Bei der vorliegenden Untersuchung wird nun so verfahren, daß in das Verbrennungsrohr aus Quarz für jede der eingestellten Temperaturen verschiedene bestimmte Volumina des Gasgemisches eingeleitet werden und durch Beobachtung des Druckes mit einem  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -Manometer nach 1, 2 und 4 Minuten der sich einstellende Enddruck bestimmt wird. Dieser weicht erst bei einem bestimmten Volumen merklich und plötzlich von dem Druck ab, der sich bei Beschickung des Rohres mit einem gleichen Volumen Luft einstellt. Dieser Punkt ist also die untere Entzündungsdruckgrenze für die Temperatur. Die Bestimmungen zeigen, daß dieser untere Entzündungsdruck nur wenig vom Wassergehalt der Mischung abhängt. Dagegen sind die Restdrucke bei der stets unvollständigen Verbrennung für trockene Mischungen  $2\text{CO} + \text{O}_2$  stets größer als für mit  $\text{H}_2\text{O}$  gesättigte und für letztere nahezu unabhängig vom Anfangsdruck. Die Versuche mit „Vergiftung“ der Gefäßwände durch Beschickung des Rohres mit verschiedenen Luftmengen nach jeder der vorher besprochenen Bestimmungen zeigen, daß die Restdrucke sehr von dem Zustand der Oberfläche abhängen und daß die Fähigkeit der Oberfläche zum Abbruch der Reaktionsketten durch die Behandlung mit Luft ungünstig beeinflusst wird. Erst durch Evakuieren und Erhitzen auf  $900^\circ$  wird diese wieder hergestellt, so daß die Reaktion vor vollständiger Verbrennung endigt.

*Bollé.*

**P. Lafitte et M. Patry.** Sur la détonation des explosifs solides. C. R. **191**, 1335—1337, 1930, Nr. 25. In Erweiterung der früheren Versuche zur photographischen Registrierung der Detonationswelle fester Sprengstoffe und der von der Detonation erzeugten Luftstoßwelle haben die Verff. nicht nur die Phänomene mit ihrem Eigenlicht aufgenommen, sondern auch durch Beleuchtung des an die Sprengstoffsäule angrenzenden Rohres mit einer starken Lichtquelle die optische Trübung der in dem Rohr eingeschlossenen Luft durch die Luftstoßwelle registriert. Zur Vermeidung optischer Störungen haben sie dabei das Glasrohr zwischen zwei mit einem 1 mm breiten Spalt versehene Stahlplatten so gestellt, daß die horizontalen Spalte und die Rohrachse in derselben Ebene lagen. Bei Verwendung von Glasrohren haben sie hierbei nun festgestellt, daß sich durch deren Wände ein Phänomen (mit 6000 bis 7000 m/sec bei Dynamit als Sprengstoff von der Dichte 1,1) fortpflanzt, das die Wände optisch trübt oder auch fast undurchlässig macht. Das Phänomen tritt auch in einer dicken Glasplatte mit parallelen Wänden auf, wenn eine die Platte berührende Sprengkapsel detoniert. Bei Cellophanrohren oder mit Spalt versehenen Stahlrohren bleibt es aus. Beleuchtet man ein eine 1,5 g-Knallquecksilbersprengkapsel enthaltendes Rohr 32 cm von der Sprengkapsel entfernt auf eine gewisse Breite, so erhält man auf dem senkrecht zur Rohrachse bewegten Film einen entsprechend breiten geschwärzten Streifen, der aber durch seine schräge Begrenzungslinie die Fortpflanzung der optischen Undurchlässigkeit des Glases bei Detonation der Sprengkapsel anzeigt (7000 m/sec). Um daher die Luftstoßwelle selbst zu registrieren, verwenden die Verff. mit horizontalen Spalten versehene Metallrohre. Hierbei erhält man dann eine Trennung der Luftstoßwelle von den leuchtenden Gasschwaden, die sich nur anfangs mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Luftstoßwelle (7000 m/sec bei Dynamit von der Dichte 1,1) fortpflanzen, aber in 60 cm Abstand vom Ende der Sprengstoffsäule auf 1750 m/sec abgebremst sind, während die Luftstoßwelle noch 2300 m/sec Geschwindigkeit besitzt.

*Bollé.*

**Keiji Yamaguchi and Sakuichi Togino.** Experimental Study of Annealing of Metals by a New Differential Dilatometer. II. Bull. Inst. Phys.

Chem. Res. 9, 329–338, 1930, Nr. 5 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 13, Nr. 243/244, 1930) 9, 33–34, 1930, Nr. 5 (englisch). Der vorliegende zweite Teil der Untersuchungen der Verf. über die Ausdehnung kalt bearbeiteter Metalle beschäftigt sich besonders mit Aluminium. Dabei erscheinen folgende Ergebnisse: 1. Im Erweichungsgebiet findet eine irreversible Kontraktion statt, die man auch als Dichtezunahme auffassen und durch das Nachlassen der inneren Spannungen deuten kann. 2. Unmittelbar vor Beginn der Rekristallisation erfolgt eine Dehnung, der bei beginnender Rekristallisation eine Kontraktion folgt. Diese Änderung ist reversibel. 3. Zwischen dem Erweichungspunkt und der Rekristallisationstemperatur besteht kein direkter Zusammenhang. *Sewig.*

**L. J. Gillespie and J. A. Beattie.** The Thermodynamic Treatment of Chemical Equilibria in Systems Composed of Real Gases. II. A Relation for the Heat of Reaction Applied to the Ammonia Synthesis Reaction. The Energy and Entropy Constants of Ammonia. A Correction. Phys. Rev. (2) 37, 655, 1931, Nr. 5. Eine Berichtigung der Zahlenwerte für Ammoniak einer vorhergehenden Arbeit (Phys. Rev. 36, 1008, 1930; diese Ber. S. 371). Für die Entropiekonstante des Ammoniaks ergibt sich danach  $-22,9809 \text{ cal}/^{\circ}\text{C}/\text{Mol.}$  *Proskauer.*

**Mlle O. Hun.** Contribution à l'étude ébullioscopique des complexes formés par les halogénures de cadmium et les halogénures alcalins correspondants. C. R. 192, 355–356, 1931, Nr. 6. Es wurden ebullioskopische Untersuchungen über Doppelsalze von Cadmiumchlorid und Alkalihalogeniden, insbesondere Ammoniumchlorid, -bromid und -jodid durchgeführt. Durch Verschiebung der Konzentrationen und Aufnahme der ebullioskopischen Kurven konnte die Existenz der Komplexsalze  $(\text{NH}_4)_2(\text{CdCl}_4)$ ,  $(\text{NH}_4)_2(\text{CdBr}_4)$  und  $(\text{NH}_4)_2(\text{CdJ}_4)$  nachgewiesen werden. *Brückner.*

**Torajirô Ishiwara.** On the Equilibrium Diagrams of the Aluminium-Manganese, Copper-Manganese and Iron-Manganese Systems. Sc. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 19, 499–519, 1930, Nr. 5. Als Vorbereitung zur Untersuchung ternärer Systeme mit der Komponente Mangan hat der Verf. zunächst die für seine Forschungen als Grundlage vorgesehenen binären Systeme Al–Mn, Cu–Mn und Fe–Mn untersucht bzw. nachgeprüft. Dabei hat sich ergeben, daß die bereits bekannten Diagramme dieser drei Zweistoffsysteme korrekturbedürftig sind. Seine Ausgangsstoffe waren Aluminium mit 99,5% Al, Elektrolytkupfer, Elektrolyteisen, Armcoeisen und Mangan mit 98 bis 96 (?)% Mn. Seine Untersuchungsergebnisse wurden ermittelt aus thermischen Analysen, metallmikroskopischen Bildern, elektrischen Widerstandsmessungen, dilatometrischen und magnetischen Prüfungen, sowie Rockwellhärtemessungen. In einzelnen Fällen wurden noch Röntgen-Feinstrukturuntersuchungen vorgenommen. Die Ergebnisse aller dieser verschiedenartigen Untersuchungsverfahren wurden summarisch für alle drei genannten Systeme leicht überschaubar graphisch dargestellt. Für das System Al–Mn ergaben sich Werte, die zu einem anderen Zustandsdiagramm als von Hindrichs ermittelt (ZS. f. anorg. Chem. 59, 444ff., 1908) führen. Die Untersuchung des Systems Cu–Mn ergab erhebliche Abweichungen von den Ergebnissen Wologdines (Rev. de Mét. 4, 25ff., 1907), dagegen teilweise Übereinstimmungen mit den Werten von Zemczuzny, Urasov und Rykowskow (Ann. d. St. Petersburger Polyt. Inst. 8, 29ff., 1907), noch bessere Übereinstimmungen mit den Ergebnissen von Sahmen (ZS. f.



anorg. Chem. **57**, 23ff., 1908). Im Anschluß an die anderen Untersuchungen von Levin und Tammann (ZS. f. anorg. Chem. **47**, 141ff., 1905), Rümelin und Fick (Ferrum **12**, 41ff., 1914/15), sowie Esser und Oberhoffer (diese Ber. **7**, 106ff., 1926) beschränkte der Verf. seine Arbeiten auf die Erfassung der festen Phasen des Systems Fe—Mn.

*H. Reininger.*

**O. Ruff, F. Ebert und H. v. Wartenberg.** Schmelzdiagramme des Systems Zirkondioxyd—Berylliumoxyd. ZS. f. anorg. Chem. **196**, 335–336, 1931, Nr. 3. Untersuchungen über das Schmelzpunktsdiagramm von Zirkondioxyd und Berylliumoxyd ergaben keine Anzeichen für eine Verbindung, sondern nur eine eutektische Linie, während der eine Verf. (v. Wartenberg) früher eine Verbindung  $3\text{BeO}_2\text{ZrO}_2$  mit einem Schmelzpunkt bei ungefähr  $2300^\circ\text{C}$  gefunden zu haben meinte. Diese Ergebnisse wurden durch röntgenographische Aufnahmen bestätigt.

*Tingwaldt.*

**Charles Edwin Teeter, Jr.** The free energy of formation of thallium amalgams. Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 1180–1181, 1931, Nr. 3. Verf. hat eine Kurve berechnet für das System Thallium—Quecksilber, die die allgemeine Form der Kurve für die Schnittpunkte von freier Energie mit den  $20^\circ$ -Isothermen im Freie Energie-Temperatur-Zusammensetzung-Raum darstellt. Unter Zugrundelegung der Daten von Richards und Daniels (Journ. Amer. Chem. Soc. **41**, 1732, 1919), Lewis und Randall (ebenda **43**, 233, 1921), Richards und Smyth (ebenda **44**, 524, 1922) berechnet Verf. dann mittels einer Methode, die in ihren Einzelheiten noch veröffentlicht werden soll, die freie Energie der Bildung von Thalliumamalgam aus den Elementen. Diese freie Energie ist eine lineare Funktion der Molenbrüche und der partiellen molaren freien Energie von Thallium und Quecksilber im amalgamierten und freien Zustand. In Unkenntnis dieser Energie von festem Thallium und flüssigem Quecksilber hat die wahre freie Energie nicht ermittelt werden können. Doch geht die Kurve hierfür aus der des Verf. durch eine Transformation („shear“) hervor. Die Kurve (Ordinate: freie Energie der Bildung pro Mol Amalgam, Abszisse: Molenbruch) besteht aus zwei geraden Ästen, die die Tangenten an die freien Kurven der Energie der zwei Phasen darstellen, die in diesem Gebiet im Gleichgewicht sind. Bei dem Molenbruch 0,282 besteht ein Minimum der Kurve entsprechend  $\text{Ti}_2\text{Hg}_5$ , das wahrscheinlich nur im flüssigen Zustand existiert.

*Stade.*

**E. Rinck.** Sur une transformation allotropique du calcium à l'état solide. C. R. **192**, 421–423, 1931, Nr. 7. Erhitzungs- und Abkühlungskurven des metallischen Calciums zeigen bei  $450^\circ\text{C}$  einen Knickpunkt. Dieser wird auf das Bestehen von zwei allotropen Modifikationen des Calciums zurückgeführt:  $\alpha$ -Calcium, beständig unterhalb  $450^\circ$ ,  $\beta$ -Calcium, beständig zwischen  $450$  und  $848^\circ$ , dem Schmelzpunkt des Calciums. Der Umwandlungspunkt bei der Abkühlung lag in jedem Falle bei  $449^\circ$ , beim Erwärmen bei  $452^\circ$ . In gleichem Maße verändert sich der elektrische Widerstand des Calciums, dieser wurde bestimmt bei etwa  $450^\circ$  zu  $dp/dT$   $\alpha$ -Calcium =  $5,78 \cdot 10^{-8}$ ,  $dp/dT$   $\beta$ -Calcium =  $1,28 \cdot 10^{-8}$ .

*Brückner.*

**Nikolai Gerasimov.** Über die Mischungskontraktion von Flüssigkeiten. Phys. ZS. **32**, 226–229, 1931, Nr. 5. Fast das ganze Volumen, das von einer Flüssigkeit eingenommen wird, entspricht dem Wert „ $b$ “, der von der Größe der Moleküle abhängig ist und in manchen Fällen, wie bei Quecksilber, beinahe gleich dem Volumen des festen Stoffes ist. Der Effekt der Kontraktion zweier Flüssigkeiten läßt sich durch das Beispiel des Mischens von feinem und grobem Schrot,

wobei die Summe der Volumina der Komponenten vor der Mischung größer ist, erklären. Im einzelnen versucht der Verf. vor allem den Wert „*b*“ zu analysieren und dessen Größe mathematisch zu formulieren. *Brückner.*

**William Kenneth Hutchison.** Equilibrium Constants for the Decomposition of Ammonium Bicarbonate. Journ. chem. soc. 1931, S. 410–412, Nr. 2. Zur Untersuchung des Gleichgewichts der Bildung von Ammoniumbicarbonat gemäß  $K = p_{\text{CO}_2} \cdot p_{\text{NH}_3} \cdot p_{\text{H}_2\text{O}}$  wurden bei verschiedenen Temperaturen die Partialdrucke von Ammoniak, Kohlendioxyd und Wasser im Gleichgewicht mit wässrigen Lösungen von Ammoniumbicarbonat bestimmt, wobei die Gleichgewichtskonstante gleichzeitig auch für die Dissoziation des festen Salzes gilt. Für die gesättigte Lösung ist ferner bei jeder Temperatur der Partialdruck des Wasserdampfes konstant, so daß die Gleichgewichtskonstante sich zu  $K_1 = p_{\text{CO}_2} \cdot p_{\text{NH}_3}$  vereinfacht. Bei 10 und 20° C wurden  $K$  und  $K_1$  zu folgenden Werten bestimmt.

	$K = p_{\text{CO}_2} \cdot p_{\text{NH}_3} \cdot p_{\text{H}_2\text{O}}$	$K_1 = p_{\text{CO}_2} \cdot p_{\text{NH}_3}$
10°	253	29,5
20	3000	180

Daraus ergibt sich für  $K$  die allgemeine Gleichung:

$$\log_{10} K = 33,88 - 40,600/2,303 R \cdot T.$$

Der Wert von 40 600 cal für die Bildungswärme von festem Ammoniumbicarbonat steht in guter Übereinstimmung mit dem Wert der International Critical Tables von 40 000 cal. *Brückner.*

**Motoo Watanabe.** On the Equilibrium in the Reduction of Cuprous Chloride by Hydrogen. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 9, 94–103, 1930, Nr. 2 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 12, Nr. 221/227) 9, 13–15, 1930, Nr. 2 (englisch). Für die Gleichgewichtskonstante der Reaktion  $2 \text{CuCl}_{\text{flüssig}} + \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{Cu}_{\text{fest}} + 2 \text{HCl}$  wurde für den Temperaturbereich 436 bis 726° folgender Wert erhalten:  $\log K_p = -2303/T + 3,1880$  bzw.  $\log K_p = -4069/T + 5,751$ . Daraus ergibt sich für die Beziehung zwischen Temperatur und Änderung der freien Energie:

$$\Delta H = 24140 - 10,74 T + 0,00306 T^2,$$

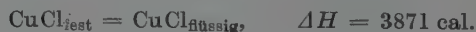
$$\Delta F^0 = 24140 - 24,73 T \log T - 0,00306 T^2 - 102,39 T,$$

ferner



Entropie von CuCl:

$$S_{\text{CuCl}} = 20,66 \text{ cal/}^\circ\text{C},$$



*Brückner.*

**Motoo Watanabe.** On the Equilibrium in the Reduction of Nickelous Oxide by Carbon Monoxide. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 9, 477–483, 1930, Nr. 6 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 13, Nr. 246/253, 1930) 9, 46–47, 1930, Nr. 6 (englisch). Untersuchungen des Gleichgewichts  $\text{NiO}_{\text{fest}} + \text{CO}_{\text{gasförmig}} \rightleftharpoons \text{Ni}_{\text{fest}} + \text{CO}_{2\text{gasförmig}}$  ergaben für

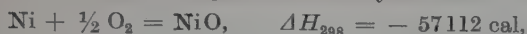


den Temperaturbereich 663 bis 852° C folgende Beziehung zwischen Gleichgewichtskonstante und absoluter Temperatur:  $\log K_p = 2590/T - 0,1082$ . Für die Energieänderungen ergab sich daraus folgendes:

$$\Delta H = -9771 - 5,11 T + 0,003624 T^2 - 0,00000062 T^3,$$

$$\Delta F^0 = -9771 + 11,77 T \log T - 0,003624 T^2 + 0,00000031 T^3 - 33,59 T.$$

Daraus ließen sich folgende thermodynamische Größen ermitteln:



$$\Delta F^0 = -57739 - 5,44 T \cdot \log T + 0,000824 T^2 + 38,05 T,$$

$$\Delta F_{298}^0 = -50333 \text{ cal}.$$

Die Entropie des Nickeloxyds bei 25° wurde zu  $S_{\text{NiO}} = 8,97 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ , der Dissoziationsdruck des NiO bei 25° C zu  $1,2 \cdot 10^{-71} \text{ mm Hg}$ . Für die Reduktion des Nickeloxyds durch Wasserstoff gemäß  $\text{NiO} + \text{H}_2 = \text{Ni} + \text{H}_2\text{O}_{\text{gasförmig}}$  gilt:

$$\Delta F^0 = 329 + 7,60 T \log T + 0,000826 T^2 - 0,00000037 T^3 - 34,13 T.$$

Brückner.

**Motoo Watanabe.** On the Equilibrium in the Reduction of Cobaltous Oxide by Carbon Monoxide. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 9, 676–682, 1930, Nr. 8 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 14, Nr. 262/263, 1930) 9, 62–63, 1930, Nr. 8 (englisch). Nach der statischen Methode durchgeführte Untersuchungen über das Gleichgewicht der Reduktion von Kobaltoxyd durch Kohlenoxyd im Temperaturbereich zwischen 563 und 861° C ergaben als Beziehung zwischen der Änderung der freien Energie und der Temperatur die Gültigkeit folgender Gleichung:

$$\Delta F^0 = -11544 + 8,06 T \cdot \log T - 0,00305 T^2 + 0,00000031 T^3 - 17,65 T.$$

Daraus ließen sich ferner folgende thermodynamische Daten errechnen:

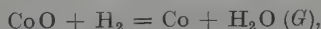


$$\Delta F^0 = -55966 - 1,73 \cdot T \cdot \log T + 0,00025 T^2 - 13,13 T,$$

$$\Delta F_{298}^0 = -50626.$$

Entropie des CoO bei 25° C:

$$S_{\text{CoO}} = 14,46 \text{ cal/}^\circ\text{C},$$



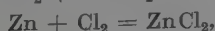
$$\Delta F^0 = -1444 + 3,89 T \cdot \log T + 0,0014 T^2 - 0,00000037 T^3 - 18,19 T.$$

Brückner.

**Fusao Ishikawa, Gen Kimura and Hosaku Murooka.** The Thermodynamic Data on Zinc Chloride and Cadmium Chloride. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 9, 744–756, 1930, Nr. 9 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 14, Nr. 267/270, 1930) 9, 76–77, 1930, Nr. 9 (englisch). Messungen der EMK der Zelle Zinkamalgam (10 %)/ZnCl<sub>2</sub> wasserfrei, gesättigte Lösung, HgCl/Hg im Temperaturbereich von 25 bis 42,5° C ergaben für die Temperaturabhängigkeit der EMK:

$$E = 0,82378 + 0,0001409 (t - 30) - 0,00000039 (t - 30)^2.$$

Die Messung der Lösungswärme des wasserfreien Zinkchlorids im Kalorimeter ergab



$$\Delta F_{298}^0 = -88256 \text{ cal}.$$

Die Bildungswärme von Mercurchlorid  $\text{Hg} + \frac{1}{2} \text{Cl}_2 = \text{HgCl}$  wurde zu  $\Delta H_{298} = -31300$  cal, die Entropie desselben zu  $S_{\text{HgCl}} = 24,1$  cal/Grad (25°) errechnet, die Bildungswärme des Zinkchlorids zu  $\Delta H_{298} = -98432$  cal, dessen Entropie zu  $S_{\text{ZnCl}_2} = 29,6$  cal/Grad (25°). Für die Dampfdrucke von Cadmiumchloridlösungen wurden in Abhängigkeit vom Wassergehalt folgende Dampfdrucke tensimetrisch gemessen:

$$\text{CdCl}_2 \cdot 5 \text{H}_2\text{O} - \text{gesättigte Lösung}, \quad P_{25^\circ} 19,64 \text{ mm},$$

$$\text{CdCl}_2 \cdot 5 \text{H}_2\text{O} - \text{CdCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}, \quad P_{25^\circ} 16,94 \text{ mm},$$

$$\text{CdCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{CdCl}_2, \quad P_{25^\circ} 1,7 \text{ mm},$$

die Verdünnungswärme einer bei 18° gesättigten Cadmiumchloridlösung zu



$$\Delta H_{291} = 37 \text{ cal},$$

die freie Bildungsenergie des  $\text{CdCl}_2$  zu



$$\Delta F_{298} = -81857 \text{ cal},$$

$$\Delta H_{298} = -92149 \text{ cal},$$

$$S_{\text{CdCl}_2} = 31,2 \text{ cal/Grad (25°)}. \quad \text{Brückner.}$$

Fusao Ishikawa and Hosaku Murooka. The Thermodynamic Data on Some Metallic Sulphates. Part II. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 9, 781–794, 1930, Nr. 10 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 14, Nr. 271/273, 1930) 9, 81, 1930, Nr. 10 (englisch). Wasserdampfspannungsmessungen gesättigter Lösungen von Metallsulfaten nach der tensimetrischen Methode ergaben folgende Werte:

Temperatur	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ gesättigte Lösung	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ gesättigte Lösung	$\text{CdSO}_4 \cdot 8/3 \text{H}_2\text{O}$ gesättigte Lösung	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ – $\text{ZnSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$
20	16,99	15,93	15,65	—
25	22,99	21,17	21,17	15,88
30	30,80	27,73	28,44	—
35	40,63	35,90	37,84	—
40	53,37	45,68	49,68	—

Temperatur	$\text{ZnSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ – $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – $\text{ZnSO}_4$	$\text{CdSO}_4 \cdot 8/3 \text{H}_2\text{O}$ – $\text{CdSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{CdSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – $\text{CdSO}_4$
20	—	—	—	—
25	13,73	0,006	17,00	0,62
30	—	—	—	—
35	—	—	—	—
40	—	—	—	—

Daraus lassen sich folgende thermodynamische Daten errechnen:



Entropie von  $\text{CuSO}_4$ :

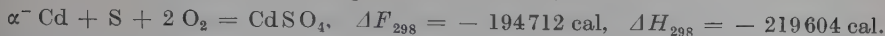
$$S_{\text{CuSO}_4} = 29,1 \text{ cal/}^\circ\text{C (25°)},$$





Entropie von  $\text{ZnSO}_4$ :

$$S_{\text{ZnSO}_4} = 34 \text{ cal/}^\circ\text{C (25}^\circ\text{),}$$



Entropie von  $\text{CdSO}_4$ :

$$S_{\text{CdSO}_4} = 34 \text{ cal/}^\circ\text{C (25}^\circ\text{).}$$

*Brückner.*

**J. T. Howarth and W. E. S. Turner.** The Decomposition of Sodium Carbonate by Heat. Journ. Soc. Glass Techn. **14**, 394–401, 1930, Nr. 56. Der Schmelzpunkt des Natriumcarbonats liegt zwischen 851 und 860° C; letzteres ist bei dieser Temperatur vollkommen stabil, sofern keine anderen chemisch reagierenden Stoffe vorhanden sind. Erst bei einer Temperatur von etwa 1000° C beginnt die chemische Zersetzung, die sich in einem meßbaren Druck des durch Dissoziation entstehenden Kohlendioxyds äußert. Die vorliegenden Messungen des Kohlendioxyddruckes sind keine Gleichgewichtswerte, da das Natriumcarbonat das Porzellan und das Glas der Versuchsanordnungen angriff. Die endgültigen Messungen wurden deshalb mit einem 50 cm langen Platinrohr als Gefäß im elektrischen Ofen vorgenommen. Der Dissoziationsdruck des Kohlendioxyds bei der umkehrbaren Reaktion  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$  beträgt:

Temperatur ° C	Druck mm Hg	Temperatur ° C	Druck mm Hg
950	0	1250	$21,5 \pm 0,5$
1000	$1,5 \pm 0,5$	1300	$29,0 \pm 1$
1050	$3,0 \pm 0,5$	1350	$44,0 \pm 0,5$
1100	$5,5 \pm 1$	1400	66,0
1150	$8,5 \pm 0,5$	1405	77,0
1200	$14,0 \pm 0,5$		

$\log p$  (Druck) ist eine lineare Funktion von  $\log T$  (abs. Temperatur); durch Extrapolation findet man einen Druck von 760 mm bei einer Temperatur von 1750° C.

*Braun.*

**J. T. Howarth and W. E. S. Turner.** The Reaction between Sodium Carbonate and Silica as Measured by the Decomposition Pressure. Journ. Soc. Glass Techn. **14**, 402–409, 1930, Nr. 56. Glastechn. Ber. **9**, 222–225, 1931, Nr. 4. Drei verschiedene Mischungen der molekularen Zusammensetzung  $\text{Na}_2\text{CO}_3 : 4\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{SiO}_2$ ,  $2\text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{SiO}_2$  werden im Platintiegel im Vakuum erhitzt und der Druck des Kohlendioxyds bis über 800° C gemessen. Der Beginn der chemischen Reaktion lag bei obigen Mischungen unter 395 bzw. 348° C und unter 375° C.

*Braun.*

**G. H. Whiting and W. E. S. Turner.** The Decomposition Pressure and the Rate of Decomposition of Calcium Carbonate. Journ. Soc. Glass Techn. **14**, 409–424, 1930, Nr. 56. Glastechn. Ber. **9**, 226–232, 1931, Nr. 4. Der Zerfall des Calciumcarbonats wird sowohl durch Messung des Dissoziationsdruckes des Kohlendioxyds als auch des Gewichtsverlustes beim Erhitzen in Luft verfolgt. Bei 500° C wurde ein Druck von 0,1 mm gemessen. Die Zerfallstemperatur in einer Atmosphäre von Kohlendioxyd (760 mm Druck) liegt für gefälltes Calciumcarbonat je nach Korngröße ( $< 0,063$  mm) zwischen 886 und 915° C. Der Gleichgewichtszustand des Dissoziationsdruckes kann mit

feingemahlenem Kalkspat oder gefällttem Calciumcarbonat annähernd erreicht werden; die Gleichung von Smyth und Adams

$$\log p = -11355/T - 5,388 \log T + 29,119$$

konnte bestätigt werden. Die Zerfallsgeschwindigkeit des Calciumcarbonats beim Erhitzen in Luft nimmt mit abnehmender Korngröße stetig zu; Einflüsse der Kornform oder individueller Korneigentümlichkeit sind angedeutet. Gefälltes Calciumcarbonat und Kalkspat verschiedener Korngrößen zerfallen in Luft vollständig bei 610° C; schon bei 500° C beginnt der Zerfall, schreitet jedoch nicht weit fort.

*Braun.*

**Ernst Cohen und H. Goedhart.** Die Metastabilität der Materie und deren Bedeutung für unsere kalorimetrischen Standarde. (Erste Mitteilung.) *Proc. Amsterdam* **34**, 3—14, 1931, Nr. 1. Aus exakten Löslichkeitsbestimmungen wird bewiesen, daß Salicylsäure „Kahlbaum für kalorimetrische Bestimmungen“ (von der Firma mehrfach durch Sublimation gereinigt) noch nach sechs Jahren ein Gemisch zweier Modifikationen ist. Die Löslichkeiten sind für die metastabile Form bei 0,0° C 0,094<sub>8</sub> g/100 g Wasser, bei 25,00° C 0,226<sub>4</sub>, für die stabile Modifikation bei 0,0° C 0,091<sub>5</sub>, bei 25,00° C 0,223<sub>0</sub>. Durch Reiben oder Erwärmen auf 75° läßt sich das Gemisch stabilisieren. Es wird darauf hingewiesen, daß bei der Verwendung von Salicylsäure als Eichsubstanz kalorimetrischer Systeme die Hartnäckigkeit der Metastabilität besonders beachtet werden muß. Bestimmungen der Verbrennungswärmen der beiden Modifikationen sind im Gange.

*Proskauer.*

**Erik Larsson.** Die Löslichkeit von Säuren in Salzlösungen. IV. Die Löslichkeit der Benzoesäure und der Aktivitätskoeffizient ihrer Moleküle in wässrigen Benzoatlösungen. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **153**, 299—308, 1931, Nr. 3/4. [S. 1364.]

**Erik Larsson.** Die Löslichkeit von Säuren in Salzlösungen. V. Der Temperaturkoeffizient des Aktivitätskoeffizienten der Benzoesäuremoleküle in Lösungen von Natriumchlorid, Kaliumchlorid und Natriumbenzoat. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **153**, 466—470, 1931, Nr. 5/6. [S. 1364.]

*Proskauer.*

**G. E. Uhlenbeck and L. S. Ornstein.** On the theory of the Brownian motion. *Phys. Rev. (2)* **36**, 823—841, 1930, Nr. 5. Nach einer zuerst von Ornstein eingeführten Methode kann man die Verteilungsformel für die Geschwindigkeit und für die Verschiebung eines Brownschen Teilchens aus seiner Anfangslage als Funktion der Zeit ermitteln, wenn man die Mittelwerte aller Potenzen der Geschwindigkeit bzw. der Verschiebung berechnet hat und zwar exakt für beliebige kleine Zeiten. Die erhaltenen Formeln stehen in Übereinstimmung mit bereits früher auf anderem Wege abgeleiteten Formeln. Die Berechnung wird noch auf einem zweiten Wege, nämlich mit Benutzung der Fokker-Planckschen Differentialgleichung für die Geschwindigkeitsverteilung durchgeführt, sie gelingt jedoch nicht für die Verteilung der Verschiebungen. Schließlich werden noch die exakten Ausdrücke für das Verschiebungsquadrat eines durch eine elastische Kraft an seine Ruhelage gebundenen Brownschen Teilchens für beliebige kleine Zeiten angegeben, wobei die Sonderfälle der periodischen, aperiodischen und gedämpften Schwingung besonders diskutiert werden.

*Fürth.*

**Julius Opacki.** Neue Erkenntnisse betreffend den Wärmeübergang bei elektrischen Kochplatten. *Elektrot. ZS.* **52**, 269—271, 1931, Nr. 9. Verf.



bestimmt den Wirkungsgrad und die für die Eigenerwärmung von Kochplatten verbrauchte Energie und zeigt an Hand der Versuchsergebnisse, daß bei Kochplatten, die für Wärmeabgabe durch Leitung und Konvektion bestimmt sind, schon ganz kleine Luftspalte (0,1 bis 0,5 mm) zwischen Kochplatte und Kochgefäß die Wärmeübertragung sehr stark verringern. Da solche Spalte in der Praxis unvermeidlich sind, empfiehlt Verf. die Entwicklung von Strahlungskochplatten. Weiter wird gezeigt, wie der Arbeitsverbrauch für das Ankochen verschiedener Wassermengen für Kochplatten von bekannter Charakteristik vorausberechnet werden kann. *Erk.*

**L. Scriba.** Termohygrometer. Meßtechnik 7, 63–65, 1931, Nr. 3. Es wird ein Feuchtigkeitsmesser (Haarhygrometer) beschrieben, dessen Skale eine Kurvenschar enthält, die durch sinngemäße graphische Verbindung der drei wichtigsten Größen, die bei Aussagen über den Feuchtigkeitsgehalt der Luft wichtig sind, entstanden ist: Temperatur, maximaler Wassergehalt (Sättigung) und relative Feuchtigkeit. Als Zeiger des Instruments dient die Kapillare des eingebauten Weingeistthermometers. *H. Ebert.*

**Robert J. Anderson.** Kleiner Flammofen zum Schmelzen von Aluminium und Aluminiumlegierungen. Metallwirtschaft 9, 899–901, 1930, Nr. 44. Es wird der Bau eines kleinen Flammofens mit 900 kg Fassungsvermögen beschrieben, der mit Öl oder Gas aus zwei Brennern beheizt wird. Angabe über die für den Bau des Ofens notwendigen Materialien. In einer halben Stunde wird eine Temperatur von 760° C erreicht; nach Vorwärmung des Ofens auf diese Temperatur schmelzen 900 kg Aluminium innerhalb von etwa 2 Stunden. Wirkungsgrad 25%. *Hermann Schmidt.*

**P. Dumanois.** Sur la puissance récupérable dans l'échappement des moteurs Diesel à deux temps. C. R. 192, 215–218, 1931, Nr. 4. Für einen Zweitaktdieselmotor wird die maximale aus der Energie der Auspuffgase in einer Druckturbine zurückgewinnbare Energie berechnet. Ein Idealprozeß, bestehend aus adiabatischer Kompression, isobarer Verbrennung und adiabatischer Expansion bis zum Atmosphärendruck hat den thermischen Wirkungsgrad  $\eta = 1 - \varepsilon^{k-1}$ , worin  $\varepsilon$  das Verdichtungsverhältnis (Volumenverhältnis) und  $K$  das Verhältnis der spezifischen Wärmen ist. Danach ist z. B. für  $\varepsilon = 1/12$  der theoretische Wirkungsgrad 0,64, was gegenüber dem Wirkungsgrad des Dieselmotors allein einen Gewinn von ungefähr 24% bedeutet. An einem Beispiel erfolgt die überschlägige Durchrechnung einer Verbrennungskraftmaschinenanlage, bestehend aus einem Kompressor, einem Zweitaktdieselmotor und einer dahinter geschalteten Turbine. Dabei zeigt sich, daß ein Wirkungsgrad des Aggregats Turbine–Kompressor genügt, um die Spil- und Ladearbeit für den Dieselmotor aus der in den Auspuffgasen enthaltenen Energie zu gewinnen. *Eck.*

#### 4. Aufbau der Materie

**Maurice Copisarow.** Periodizität und ihre Grundlagen. Kolloid-ZS. 54, 257–265, 1931, Nr. 3. Es werden zahlreiche Fälle der Entstehung periodischer Strukturen und Vorgänge physikalischer und chemischer Natur beschrieben; hieraus werden Schlüsse auf die Ursachen gezogen, welche allen rhythmischen Bildungen (einschließlich periodischen Reaktionen und periodischen Strukturen) zugrunde liegen. *Scharnow.*

**Peter I. Wold and Earle M. Bigsbee.** Change in mass-weight ratio. *Phys. Rev.* (2) **37**, 460, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der verstorbene C. F. Brush führte Versuche aus, die ihn zu dem Schluß führten, daß das Gewicht eines Metalls sich ändert, wenn es gezogen wird, so daß sich eine Änderung des Verhältnisses von Masse zu Gewicht ergibt. Seine Versuchsanordnung schien die naheliegenden Fehler auszuschließen, die zur Erklärung seiner Versuche herangezogen werden konnten. Da die Frage für die Gravitationstheorien wichtig ist, wurden seine Versuche nachgeprüft und auf seinen Wunsch Wägungen an Legierungen ausgeführt, die er hergestellt hatte. Das Verfahren war praktisch das gleiche, das er angewandt hatte (*Proc. Amer. Phil. Soc.* **63**, 36, 1925). Die an verschiedenen Proben ausgeführten Wägungen ergaben Gewichtsverluste, wenn die Probe gepreßt wurde und fast vollständige Rückkehr in den Anfangszustand, wenn die Pressung aufhörte. Die Änderungen übertrafen den Wägefehler beträchtlich. Sie waren aber geringer, als Brush sie gefunden hatte, und er nahm an, daß das durch Anlassen der Probe während der Zeit zwischen Herstellung und Wägung der Probe hervorgerufen sei. Je kürzer diese Zeit war, um so größer waren die beobachteten Effekte. Bei der letzten untersuchten Probe, bei der diese Zeit am kürzesten war, betrug der Gewichtsverlust 1 : 130 000. Die Versuche des Verf. lassen sich also als eine Bestätigung der von Brush ansehen. Die Annahme, daß die Gewichtsänderungen durch Änderungen in dem Betrag der absorbierten Gase hervorgerufen sind, scheint keine hinreichende Erklärung zu bieten.

*Güntherschulze.*

**J. A. Van den Akker.** On the Geiger-Müller tube as a quantitative ion-counter. *Rev. Scient. Instr.* (N. S.) **1**, 672—683, 1930, Nr. 11. Das Geiger-Müllersche Zählrohr ist auch mit einem blanken Draht gut zu brauchen, wenn man eine geeignete Kapazität und einen passenden Ableitungswiderstand benutzt. Die angelegte Arbeitsspannung muß relativ zum Schwellenwert der Röhre einreguliert werden. Um quantitativ messen zu können, darf die Anzahl der Zählungen nur gering sein. Außer einigen merkwürdigen Entladungen unterhalb der Schwellenspannung werden die Voltbedingungen angegeben.

*O. Brill.*

**B. Rossi.** Sul funzionamento dei contatori a tubo di Geiger e Müller. *Cim.* (N. S.) **8**, 39—44, 1931, Nr. 1. Es wird eine Methode beschrieben, mit der es möglich ist, den Wirkungsgrad der Geiger-Müllerschen Zählrohre zu messen. Sie beruht auf der Zählung der Koinzidenzen dreier übereinander gelagerter Rohre. Für die mitgeteilten Messungen waren das mittlere 16 cm lang, 5 cm weit, die äußeren 16 cm lang und 2 cm weit. Alle waren auf 37 mm Hg evakuiert. In der Stunde wurden 34 Koinzidenzen, davon 19 dreifache gezählt, so daß sich der Wirkungsgrad zu 0,56 ergibt. Diese Verminderung des Wirkungsgrades hängt wahrscheinlich von dem Vorschaltwiderstand des mittleren Zählrohres in folgender Weise ab; ist dieser Widerstand zu groß, so kann sich der Draht nicht genügend rasch entladen, so daß das Zählrohr nach jedem Impuls inaktiv bleibt für ein Zeitintervall, das im Vergleich zu zwei aufeinanderfolgenden Impulsen nicht zu vernachlässigen ist.

*Tollert.*

**Munio Kotake and Raizaburo Kimoto.** On Eykmann's Method of Molecular Weight Determination. *Bull. Inst. Phys. Chem. Res.* **9**, 452—454, 1930, Nr. 6 (japanisch); Abstracts (Beilage zu *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res.* **13**, Nr. 246/253, 1930) **9**, 43, 1930, Nr. 6 (englisch). Die Eykmannsche Methode der Molekulargewichtsbestimmung führt bei Anwendung auf hochmolekulare Substanzen leicht zu Irrtümern, wenn nicht andere Methoden mit zu Hilfe genommen werden.

*Scharnow.*



**Rudolf Sewig.** Ionisationsmanometer bei kleinen Drucken. ZS. f. techn. Phys. 12, 218–221, 1931, Nr. 4. Einleitend wird auf frühere Arbeiten über Ionisationsmanometer von Simon (ZS. f. techn. Phys. 5, 221–233, 1924, Nr. 6) und von Molthan (ebenda 11, 522–529, 1930, Nr. 12) hingewiesen. Verf. zieht der elektrometrischen Messung des Sättigungstromes der positiven Ionen die Anwendung der Kondensator-Entladungsmethode vor, wie sie dem von Strauss gebauten Röntgendosimeter „Mekapion“ zugrunde liegt. Aufbau und Eichung seiner Manometer wird beschrieben und auf eine mögliche prinzipielle Fehlerquelle aller Vakuummessungen mit Ionisationsmanometern hingewiesen, die durch quasistationäre Druckunterschiede im Meßraum bei Betrieb der Entladung entstehen. Als Ursache hierfür kommt möglicherweise die Verweilzeit der neutralisierten, gewesenen positiven Ionen an der Ionenfängerelektrode (Gitter) in Frage.

Sewig.

**Paul Ansiau.** Réalisation d'un éjecteur à vapeur de mercure. C. R. 192, 670–671, 1931, Nr. 11. Verf. weist darauf hin, daß zur Berechnung einer Düse für eine Hochvakuumpumpe die Überlegungen früherer Autoren (Rateau, Leblanc, Koerting u. a. m.) nicht ausreichen. Nach Rechnungen des Verf., die in Einzelheiten nicht mitgeteilt werden, gelingt es, die Gestalt einer Düse für beliebige Vordrucke vorauszubestimmen.

H. Ebert.

**Werner Gründer** (nach Untersuchungen von W. Einsporn). Aus der Praxis des Erzanschliffes.\* Metall u. Erz 28, 143–147, 1931, Nr. 6. Es werden Erfahrungen mitgeteilt, die beim Anschleifen von Erzen, Steinkohlen und Körnerpräparaten zum Zweck der mikroskopischen Untersuchung gewonnen wurden. Verff. halten den sonst vielfach verwendeten Reliefschliff nicht immer für geeignet zur Diagnosierung; in zahlreichen Fällen ist der relieflose oder Planschliff vorzuziehen; unbedingt notwendig ist er, wenn es sich um das Studium von Verwachsungsverhältnissen von harten und weichen Mineralien handelt, da bei starkem Relief die Verwachsungsgrenzen unter einem schwarzen Randschatten verschwinden. Über geeignete Methoden zur Herstellung von Planschliffen wird berichtet, unter Berücksichtigung einer von Vanderwilt vorgeschlagenen neuen, rein mechanisch arbeitenden Schleif- und Poliermethode. Durch mehrere Mikrogramme werden die Ausführungen erläutert.

Scharnow.

**M. Berek.** Das Problem der quantitativen Mikroskopie der Erzminerale und seine Lösung. Zugleich ein Beitrag zu den Erscheinungen der Reflexion des Lichtes an anisotropen absorbierenden Kristallen. ZS. f. Krist. 77, 1–22, 1931, Nr. 1/2. Im zweiten Teil seiner Arbeit über „das Problem der quantitativen Mikroskopie der Erzminerale und seine Lösung“ (erster Teil in Bd. 76, 396–430, 1931, Nr. 415) bringt der Verf., im Anschluß an die im ersten Teil entwickelten theoretischen Beziehungen, einiges über eigene Methoden, in welchem Zusammenhang dann auch das dafür entwickelte Spaltnikrophotometer und seine Anwendungsmöglichkeiten eingehend beschrieben werden. Zunächst werden praktische Gesichtspunkte für die Ermittlung der Reflexionen  $R_{\chi E=0}$  und  $R_{\chi E=\pi/2}$ , die in hohem Maße mit dem Einfallswinkel  $e$ , und der Reflexionen

$$\overset{0 \text{ — } e}{R_{\chi E=0}} \quad \text{und} \quad \overset{0 \text{ — } e}{R_{\chi E=\pi/2}},$$

die sich erheblich im Bereich  $0 - e$  verändern, mitgeteilt. Es ergibt sich dabei, daß es bei den Reflexionsmessungen zweckmäßig ist, auf die Ermittlung der Mittelwerte

$$\frac{1}{2}(R_{\chi E=0} + R_{\chi E=\pi/2}) \quad \text{und} \quad \overset{0 \text{ — } e}{\frac{1}{2}(R_{\chi E=0} + R_{\chi E=\pi/2})}$$

auszugehen. Es wird dazu noch bewiesen, daß die für die Ermittlung dieser Mittelwerte erforderliche, mit einigen Schwierigkeiten verbundene Eichung der Apparatur für die Polarisationsazimute  $\chi E = 0$  und  $\chi E = \pi/2$  durch eine solche für das Polarisationsazimut  $\chi E = \pi/4$  in einfacher Weise umgangen werden kann. Die mit diesem Polarisationsazimut ausgeführten Messungen liefern für das Reflexionsvermögen Werte, die untereinander weit innerhalb der aus den Meßreihen berechneten Genauigkeitsgrenze übereinstimmen. Zum gleichen Ergebnis gelangt man,

wenn man zur Bestimmung der Parameter  $R_h$ ,  $\Delta R_h$  und  $R_h$  die Eichung allein für das Polarisationsazimut  $\chi E = \pi/4$  ausführt. Es ergibt sich dabei für die Bireflexion

$$\Delta R_h = 2 \frac{(q_0 - 1)(q\pi/2 - 1)^{1-2}}{q_0 q \pi/2 - 1} \cdot R_h$$

und für die uniradiellen Reflexionen:  $R_h = R \pm \frac{1}{2} \Delta R_h$ . Diesen Betrachtungen folgt nun eine eingehende Beschreibung des vom Verf. entwickelten Spaltmikrophotometers. Der genauen Erklärung des gesamten Aufbaues an Hand von Konstruktionszeichnungen schließen sich Erläuterungen für den praktischen Gebrauch und Angaben der Eigenschaften des Meßinstruments unter verschiedenen Meßbedingungen an. Zeichnungen und Zahlenwerte tragen zur Klarheit der Ausführungen bei. Der Vorzug dieser neuen Apparatur ist noch, daß sich diese mit geringen Abänderungen auch für Absorptionsmessungen mittels des Mikroskops im durchfallenden Licht, ferner für kolorimetrische und nephelometrische Bestimmungen mit Hilfe des Mikroskops benutzen läßt. Die mit dieser Apparatur ausgeführten Reflexionsmessungen sind, nach den mitgeteilten Ergebnissen geurteilt, zuverlässiger als die bisherigen physikalischen Messungen auf der Grundlage megaskopischer Versuchsanordnungen. *Dardin.*

**P. Jakuschoff.** Photoelektrisches Verfahren zur Bestimmung der Trübung von Flüssigkeiten. ZS. d. Ver. d. Ing. 75, 426–428, 1931, Nr. 14. Die Ursache für den photoelektrischen Effekt beruht auf einer Resonanzerscheinung, indem beim Auftreffen auf die Körperoberfläche die Strahlenergie durch ihre Schwingungen auf die darin enthaltenen Elektronen einwirkt und diese selbst in Schwingungen versetzt, deren Amplitude so groß wird, daß die Elektronen zum Teil aus dem Wirkungsbereich der sie festhaltenden Moleküle und aus dem Körper heraustreten, wodurch dieser einen Teil seiner negativen Ladung verliert. Die außerordentlich hohe Empfindlichkeit des lichtelektrischen Stromes macht ihn zur Bestimmung des Trübungs- und Sättigungsgrades von Flüssigkeiten besonders geeignet. Mit Hilfe von aufgestellten Abhängigkeitskurven, die die Beziehung zwischen der Trübung und der Photostromstärke wiedergeben, kann der Schwebestoffgehalt im Wasser gefunden werden, insbesondere kann der Sättigungs- und Färbungsgrad von Lösungen genau bestimmt werden. Bei der Bestimmung des Schwebestoffgehalts gelten die Abhängigkeitskurven dagegen jeweils nur für eine bestimmte mechanische Zusammensetzung, da die Korngröße der Schwebestoffe von großem Einfluß auf das Lichtabsorptionsvermögen ist. Ein weiterer Anwendungsbereich dieser Methode beruht auf der Bestimmung der Konzentration von Emulsionen, wie von Milch, Mastix u. a. Einzelheiten über den Bau des Photoelementes und der Versuchsanordnung im Original. *Brückner.*

**C. D. Ellis and D. Skobeltzyn.** Methods of Investigating the Intensities of  $\gamma$ -Rays. Nature 127, 125, 1931, Nr. 3195. Die Intensitäten der  $\gamma$ -Strahlung von Radium B und Radium C werden mit der Methode von Skobeltzyn (ZS. f.

Phys. 43, 354, 1927; 58, 595, 1929; diese Ber. 8, 1837, 1927; 11, 358, 1930) und der von Ellis und Aston [Proc. Roy. Soc. London (A) 129, 189, 1930; diese Ber. 11, 2632, 1930] gemessen. Die erste Methode hängt mit dem Comptoneffekt zusammen, die zweite mit dem photoelektrischen Effekt. Beide geben eine befriedigende Übereinstimmung. Da die zweite Methode die Werte der photoelektrischen Absorptionskoeffizienten voraussetzt, die nur durch Extrapolation des Röntgengebietes zu ermitteln sind, zeigt die Übereinstimmung, daß die Extrapolation annähernd richtig ist. Ferner ist anzunehmen, daß diese Methode, welche die Intensitäten der verschiedenen harten Komponenten der  $\gamma$ -Strahlung einzeln auflöst, auch die richtigen Einzelwerte wiedergibt.

*Wilhelmy.*

**E. Stahel.** Über die Zahl und die innere Absorption der Gammastrahlen des Ra D. ZS. f. Phys. 68, 1–11, 1931, Nr. 1/2. Aus der Zusammenfassung: Durch die von Ra D ausgesendeten sekundären  $\beta$ -Strahlen wird gezeigt, daß auf 100 zerfallende Atome mindestens 83 der ausgesandten  $\gamma$ -Strahlquanten innere Absorption erleiden. Da man außerdem weiß, daß auf 100 zerfallende Atome nur etwa 3 Quanten das Atom verlassen, so ergibt sich die hohe innere Absorptionswahrscheinlichkeit von 96 bis 97%. Als Summe der absorbierten und der das Atom verlassenden  $\gamma$ -Quanten ergibt sich, daß auf 100 zerfallende Atome mindestens 86  $\gamma$ -Quanten ausgesandt werden. Eine Diskussion der Fehlermöglichkeiten zeigt, daß diese Zahl sehr wahrscheinlich auf 100 aufzurunden ist, so daß jedes zerfallende Atom ein  $\gamma$ -Strahlquant aussendet.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**Luvile T. Steadman.** Wave-length Measurement of Gamma-Rays from Radium and its Products. Phys. Rev. (2) 37, 447, 1931, Nr. 4. Bemerkung zu einer Arbeit desselben Autors, die in diesen Ber. 11, 2423, 1930 referiert wurde, betreffend die ungeklärte hohe Intensität der gemessenen Strahlung und das mit der Theorie nicht übereinstimmende Auflösungsvermögen der Apparatur. Es werden neue Messungen mit verbesserter Apparatur in Aussicht gestellt.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**Karl Przibram.** Verfärbung und Lumineszenz durch Becquerelstrahlen. III. ZS. f. Phys. 68, 403–422, 1931, Nr. 5/6. Zusammenfassender Bericht über die in den letzten Jahren im Wiener Institut für Radiumforschung ausgeführten Arbeiten über Verfärbung und Lumineszenz, wobei zum Teil auch neuere, noch nicht veröffentlichte experimentelle Ergebnisse berücksichtigt sind. Es werden behandelt: 1. Die verschiedenen Zentren des Steinsalzes, 2. die Druckwirkung an anderen Substanzen, 3. in der Natur vorkommende Verfärbungen durch Strahlung, 4. die Verfärbung der Alkalihalogenide und ihre Stabilität, und 5. Radiolumineszenz.

*K. Przibram.*

**R. Glocker, H. und M. Langendorff.** Zur Frage der „spezifischen“ Wirkung der Kathodenstrahlen auf die Zelle. Naturwissensch. 19, 251, 1931, Nr. 11. Röntgenbestrahlungen mit hoher Dosis bewirkten an Axolotllarven bei etwa 100 000 r nach wenigen Stunden eine Art Zellzertrümmerung (Mitosenschädigung). Bei kleineren wird sie dagegen seltener, ebenso bei viel größeren Dosen (500 000 r). In gleicher Weise wirken Röntgenstrahlungen auch bei Bohnenkeimlingen. Dieser bereits von Politzer und Pauli (Strahlentherapie 33, 704, 1929) beobachtete Effekt kann als eine spezifische Wirkung von Kathodenstrahlen angesehen werden. Die Zellzertrümmerung beruht dabei auf Kernpyknose mit färbbaren Fäden in Richtung der Spindelfasern.

*Brückner.*

**Hugh C. Wolfe.** Scattering of high velocity electrons in hydrogen as a test of the interaction energy of two electrons. Phys. Rev. (2) 37,



591—601, 1931, Nr. 5. Es wird der Wirkungsquerschnitt von ruhenden Elektronen gegenüber einem Kathodenstrahl berechnet. Als Wechselwirkungspotential werden drei verschiedene Ansätze durchgerechnet: I. Die einfache elektrostatische Wechselwirkung; II. die Formel von Gaunt, die die Spinkräfte berücksichtigt, und III. die Formel von Breit, die außerdem noch der Retardierung Rechnung trägt. Die Ausgangsfunktionen werden als ebene Wellen angesetzt. Die Schlußformeln stimmen bis auf Glieder von der Ordnung  $\beta^2$  mit der Darwinschen klassischen Formel überein. Gegenüber der Formel von Mott treten in allen drei Fällen Abweichungen von der Ordnung  $\beta^2$  auf. *Sauter.*

**Jean Louis Destouches.** Sur la capture d'électrons par des ions positifs. C. R. 192, 345—348, 1931, Nr. 6. In einer vorhergehenden Arbeit (C. R. 191, 1438, 1930), die sich vom theoretischen Standpunkt aus mit dem Einfangen von Elektronen durch positive Ionen beschäftigte, hat der Verf. gezeigt, daß der Wirkungsquerschnitt der Rekombination für einen bestimmten Term ( $n, l$ ) des Ions immer dann ein Maximum besitzt, wenn die kinetische Energie  $W$  der Elektronen relativ zu den Ionen mit einem der Niveaus  $E_k = RhZ^2/k^2$  übereinstimmt, wo  $k$  eine ganze Zahl, kleiner als  $l$ , ist, und daß er für verschwindendes  $W$  asymptotisch wie  $1/W$  wächst. Der Zweck der vorliegenden Note ist, die Übereinstimmung dieser Theorie mit dem Experiment zu prüfen. In erster Annäherung werden die Elektronen als frei und als ungestört durch die vorhandenen neutralen Atome betrachtet. Dann müssen die Resultate unabhängig von dem durchlaufenen Medium sein. Benutzt man  $\alpha$ -Strahlen, so wird die Wahrscheinlichkeit für das Einfangen von Elektronen immer dann verhältnismäßig groß werden, wenn ihre Relativgeschwindigkeit infolge ihrer allmählichen Abbremsung den Werten  $W = E_1, E_2, \dots$  der kinetischen Energie entspricht. Die Emissionsgeschwindigkeit der  $\alpha$ -Teilchen von Ra C ist  $v_0 = 2,06 \cdot 10^9$  cm/sec, das erste Maximum ( $E_1$ ) liegt bei 54,4 Volt, was einer Geschwindigkeit  $v_1 = 4,4 \cdot 10^8$  cm/sec  $= 0,21 v_0$  entspricht. Nach Durchtritt durch ein festes Häutchen muß sich unter den  $\alpha$ -Teilchen, deren Geschwindigkeit unter  $v_1$  herabgesunken ist, eine Anzahl solcher befinden, die ein Elektron eingefangen haben. Dies stimmt mit Beobachtungen von Henderson und von Rutherford überein, die fanden, daß der Effekt für  $\alpha$ -Strahlen eintrat, deren Geschwindigkeit beim Austritt aus dem durchlaufenen Häutchen unterhalb von  $0,25 v_0$  lag, gleichgültig, aus welchem Material das Häutchen bestand. *Lessheim.*

**Georges Fournier et Marcel Guillot.** Sur l'absorption des rayons  $\beta$  par la matière. C. R. 192, 555—557, 1931, Nr. 9. Mit Hilfe einer Kompensationsanordnung werden die Massenabsorptionskoeffizienten der  $\beta$ -Strahlen von Ra (BE) in einigen Metalloiden bestimmt: Bor  $\mu/\rho = 16,4$ , Phosphor (weiß) 20,9, (rot) 20,2, Vanadium 19,7, Arsen 20,9, Brom 23,0, Natrium 16,8.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Harald Straub.** Über die Kohärenzlänge des von Kanalstrahlen emittierten Leuchtens. (Bemerkung zu der Erwiderung von E. Rupp.) Ann. d. Phys. (5) 8, 286—292, 1931, Nr. 3.

**E. Rupp.** Antwort auf die vorstehende Bemerkung von H. Straub: Über die Kohärenzlänge des von Kanalstrahlen emittierten Leuchtens. Ann. d. Phys. (5) 8, 293—296, 1931, Nr. 3. *H. Ebert.*

**C. Ramsauer, R. Kollath und D. Lilienthal.** Über die Erzeugung von Protonen. Ann. d. Phys. (5) 8, 702—708, 1931, Nr. 6. Es wird über Versuche berichtet, die zur Herstellung von gut definierten Protonenstrahlen bis zu 20 Volt

Geschwindigkeit herab geführt haben. Wird eine metallische Lithiumfläche mit Elektronen bombardiert, so emittiert sie neben anderen Ionen auch Protonen (Dempster). Mit Hilfe von  $e/m$ -Bestimmungen sowie durch direkten Vergleich mit einer anderen Methode zur Protonenerzeugung wird sichergestellt, daß ein Teil der von der Lithiumanode emittierten Ionen tatsächlich Protonen sind. Nach weiteren Versuchen über die Vorgänge bei der Entstehung der Protonen werden Versuchsbedingungen angegeben, unter denen gleichmäßige gute Strahlenintensität erhalten wird.

Kollath.

Recent researches on the  $\alpha$ -rays. Engineering 131, 439—440, 1931, Nr. 3403.

H. Ebert.

**Morris Muskat.** The anomalous scattering of alpha-rays. Phys. Rev. (2) 37, 473—474, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das elektrische Feld, das die Rutherford-Chadwicksche Anomalie bei der  $\alpha$ -Strahlstreuung durch Mg und Al verursacht, wurde durch Umkehren des wellenmechanischen Ausdrucks bestimmt, der die Amplitude der durch eine sphärische Symmetriekraft gestreuten Welle als Integral über das elektrische Feld des streuenden Atoms ergibt. Die Anomalie wurde analytisch auf zwei verschiedene Weisen dargestellt. In beiden Fällen ergaben sich im wesentlichen die gleichen Felder, da ihre Form fast völlig von der Tatsache abhängt, daß die Streukurven ein ausgeprägtes Minimum haben. Die Größe dieses Feldes übertrifft niemals 10 % des Coulomb'schen Feldes. Es oszilliert im Vorzeichen und fällt sehr schnell mit dem Abstand vom streuenden Zentrum ab. In Abständen, die größer als  $5 \cdot 10^{-13}$  cm sind, ist es bereits zu vernachlässigen. Sein geringer numerischer Wert und sein oscillatorischer Charakter befinden sich in ausgesprochenem Gegensatz zu den bisher gemachten Annahmen, von denen die meisten ein Potential der Form  $1/qn$   $n \geq 2$  zugrunde legten, wo  $q$  der Abstand vom Streuzentrum war. Das klassische Ladungsäquivalent dieses Feldes ist eine Reihe von Schalen von abwechselndem Ladungssinn, in annähernd  $1,5 \cdot 10^{-13}$  cm Abständen. Rutherford und Chadwick haben ursprünglich gerade diese Art von Erklärung vorgeschlagen.

Güntherschulze.

**Gregory Paul Baxter and Charles Herbert Greene.** The atomic weights of nitrogen and silver. I. The ratio of ammonia to silver. Journ. Amer. Chem. Soc. 53, 604—613, 1931, Nr. 2. Verff. bestimmten das Atomgewicht des Stickstoffs und des Silbers durch Vergleich der Verhältnisse  $\text{Ag} : \text{NH}_3$  und  $\text{Ag} : \text{NO}_3$ , welches bereits früher gemessen worden ist. Zur Feststellung des Verhältnisses  $\text{Ag} : \text{NH}_3$  wurde  $\text{NH}_3$  sorgfältig gereinigt und getrocknet, an Chabasit adsorbiert gewesen, dann ein Teil dampfförmig in HCl oder HBr bis zur Neutralisation (festgestellt durch Lackmus oder Methylrot) geleitet und der Halogengehalt nephelometrisch mit reinstem Silber bestimmt. Das Verhältnis  $\text{Ag} : \text{NH}_3$  ergab sich im Mittel zu 6,33401,  $\text{Ag} : \text{NO}_3$  zu 3,64073, daraus ergibt sich für das Atomgewicht des Stickstoffs der Wert 14,0085, für Ag ergibt sich (bei  $N = 14,008$ ) 107,880 (aus  $\text{Ag} : \text{NH}_3$ ) bzw. 107,879 (aus  $\text{Ag} : \text{NO}_3$ ).

W. Schröter.

**R. Mecke und W. H. J. Childs.** Das Atomgewicht des Sauerstoffes. (Mischungsverhältnis der drei Sauerstoffisotopen.) ZS. f. Phys. 68, 362—377, 1931, Nr. 5/6. Nach einer Nullmethode, welche Linien gleicher Intensität der atmosphärischen Sauerstoffbanden  $A$  ( $\text{O}^{16}\text{O}^{16}$ ) und  $A'$  ( $\text{O}^{16}\text{O}^{18}$ ) miteinander vergleicht, wird unter Zugrundelegung des vorher ermittelten Gesetzes des Intensitätsverlaufs das Mischungsverhältnis der drei Sauerstoffisotopen  $\text{O}^{16} : \text{O}^{18} : \text{O}^{17}$  zu  $630 \pm 20 : 1 : 0,2$  bestimmt. Hieraus ergibt sich dann unter der Annahme der  $\text{O}^{16}$ -Normalen das Atomgewicht des Sauerstoffgemisches zu

16,0035  $\pm$  0,0003. Bei der Umrechnung massenspektroskopischer Atomgewichtsbestimmungen auf chemische Atomgewichte muß daher ein Umrechnungsfaktor von  $A_{\text{mass}} = A_{\text{chem}} \cdot 1,00022$  benutzt werden. *Scheel.*

**G. Hettner und J. Böhme.** Das Chlorisotop mit der Kernmasse 39. Naturw. 19, 252, 1931, Nr. 11. Bei einer Untersuchung der Rotationsschwingungslinien des Chlorwasserstoffs zeigte sich an der hauptsächlich untersuchten Linie außer den beiden den  $\text{HCl}_{35}$  und  $\text{HCl}_{37}$  entsprechenden Maxima die Andeutung eines dritten Maximums, das von einem  $\text{HCl}$ -Molekül der Cl-Masse 39 herzuführen schien. Eine genaue Nachprüfung dieses Effektes mit einem Echelettegitter (10000 Striche, 142 Striche je Millimeter) und einem hochempfindlichen Radiometer (12000 mm Ausschlag für 1 Meterkerze und 1 m Skalenabstand bei 11 sec Schwingungsdauer) ermöglichte eine Untersuchung der Oberschwingungsbande des  $\text{HCl}$  (bei 1,7  $\mu$ ). In diesem Bereich lag das Intensitätsmaximum des Gitters im Spektrum zweiter Ordnung. Bei einer Auflösung von etwa 6,8 Å.-E. zeigten alle untersuchte Linien (Linien 2 bis 7 auf der kurzwelligen Seite der Bande) deutlich das dritte Maximum an der zu erwartenden Stelle, so daß die Existenz des Chlorisotops 39 nicht mehr bezweifelt werden kann. Bemerkenswert ist, daß bei sämtlichen Elementen ungerader Ordnung bisher höchstens zwei Isotope bekannt waren. *Brückner.*

**William Hume-Rothery.** The Electronic Energy Levels of the Elements, with special reference to their Connexion with the Sizes and Electronic States of Atoms in Metallic Crystals. Phil. Mag. (7) 11, 649—678, 1931, Nr. 71. An Hand eines großen Zahlenmaterials und einer Reihe von Diagrammen einerseits über die Energieniveaus von Atomen in der Abhängigkeit von der Ordnungszahl, andererseits über den Zusammenhang zwischen Ordnungszahl und Abstand der Atome im Kristallgitter werden einige Beziehungen zwischen diesen Größen aufgestellt, wie z. B. daß sich die Energieniveaus beim Übergang zu Atomen mit höherer Ordnungszahl  $Z$  wie  $Z^{2x}$  ändern, wenn der Gitterabstand mit  $Z^{-x}$  geht, wobei  $x$  eine für die einzelnen Horizontalreihen des periodischen Systems charakteristische Konstante darstellt. Wegen der näheren Details und wegen der Abweichungen von dieser Regel muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. *Sauter.*

**C. Zakrzewski et D. Doborzynski.** Quelques remarques au sujet de la polarisation diélectrique des corps simples. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1930, S. 300—308, Nr. 6/7. [S. 1350.] *Störmer.*

**James H. Bartlett, Jr.** Orbital valency. Phys. Rev. (2) 37, 459, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**James H. Bartlett, Jr.** Orbital valency. Phys. Rev. (2) 37, 507—531, 1931, Nr. 5. Es wird die Wechselwirkung zwischen zwei Atomen mit je einem 2  $p$ -Elektron untersucht und zwar nach einer Methode, die der von Kemble und Zener verwendeten nachgebildet ist. Es werden die Energiekurven für die zwölf möglichen Zustände untersucht, von denen sechs zu stabilen Molekülbildungen Anlaß geben. Am tiefsten liegen zwei  $\Sigma$ -Terme; die vier möglichen  $\Pi$ -Terme sind ebenfalls stabil; vier  $\Sigma$ - und zwei  $\Delta$ -Terme ergeben Abstoßung. *Sauter.*

**A. Campetti.** Le due forme molecolari dell'idrogeno. Cim. (N. S.) 8, XVII—XXVII, 1931, Nr. 2. Referat über Para- und Orthowasserstoff.

*K. Przibram.*



**Ettore Majorana.** Sulla formazione dello ione molecolare di elio. *Cim. (N. S.)* 8, 22–28, 1931, Nr. 1. Es wird die Stabilität des  $\text{He}_2$ -Ions nach der Methode von Heitler und London betrachtet. Beim Vergleich des  $\text{He}_2$ -Moleküls mit dem  $\text{H}_2$ -Molekül wird auf die besondere Rolle hingewiesen, die die Außen- und Innenelektronen beim  $\text{He}_2$  spielen.

*Tollert.*

**Lothar Meyer.** Bemerkung zu der Arbeit von R. Sängers: „Temperaturabhängigkeit der Molekularpolarisation, insbesondere unter Berücksichtigung der freien Drehbarkeit“. *Phys. ZS.* 32, 260–261, 1931, Nr. 6. Gegenüber R. Sängers (diese Ber. S. 605) hält Verf. daran fest, daß die bei tiefen Temperaturen gefundene Abweichung von der linearen Abhängigkeit der Molekularpolarisation von 1, 2-Dichloräthan von der reziproken Temperatur nicht auf Assoziation, sondern auf eine temperaturabhängige gegenseitige Beeinträchtigung der freien Drehbarkeit der beiden drehbaren Gruppen zurückzuführen ist.

*Didlaukis.*

**Ernst Bergmann und Leo Engel.** Über die Elektronenbeugung am 1, 2-Dichloräthan. (Bemerkung zu den Versuchen von R. Wierl.) *Phys. ZS.* 32, 263–264, 1931, Nr. 6. Die Elektronenbeugungsversuche von R. Wierl (*Phys. ZS.* 31, 366, 1930) am 1, 2-Dichloräthan werden abweichend von Wierl unter der Annahme gedeutet, daß die Moleküle im unangeregten Zustande nur eine stabile Konfiguration besitzen und unter den Wierlschen Versuchsbedingungen teilweise in einer zweiten Anordnung erscheinen. Diese Auffassung steht im Einklang mit den Debyeschen Röntgenstrahlversuchen, mit den Dipolmessungen und mit anderen Erfahrungen der organischen Chemie, während Wierl das 1, 2-Dichloräthan als ein Gemisch zweier Stereoisomere ansieht.

*Rupp.*

**H. Gajewski.** Röntgeninterferenzen an zwei- und dreiatomigen Molekülen leichter Gase. *Phys. ZS.* 32, 219–221, 1931, Nr. 5. (Vortrag Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Dresden 1931.) Die Streuintensität wird nach der photographischen Methode bestimmt in drei verschiedenen Kammern, die zusammen den Winkelbereich von 15 bis  $150^\circ$  ausfüllen. Zur Prüfung der Theorie wird die gemessene Intensitätsverteilung verglichen mit der theoretischen, die man erhält, wenn man der Streufunktion in der Debyeschen Streuformel spezielle Elektronenverteilungen zugrunde legt. Die Versuche ergeben, daß die Thomas-Fermische Verteilung eine recht gute Näherung ist. Ferner wird an  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$  und  $\text{CS}_2$  in Übereinstimmung mit der Theorie gezeigt, daß einerseits bei konstantem Atomabstand das Molekül einen um so besseren Interferenzeffekt gibt, je kleiner der charakteristische Atomradius ist, den die Atome des Moleküls besitzen, und daß andererseits die Interferenzen bei konstantem charakteristischen Atomradius um so besser ausgebildet werden, je größer der Atomabstand ist. Folgende Werte des Abstandes der Sauerstoffatome und der Schwefelatome in  $\text{CO}_2$  bzw.  $\text{CS}_2$  werden ermittelt:  $l_{1-0}(\text{CO}_2) = 2,45 \pm 0,15 \text{ \AA}$  gegen  $2,25 \pm 0,05 \text{ \AA}$  mit Elektronenstrahlen nach Wierl,  $2,84 \text{ \AA}$  aus den Atomradien nach Bragg und  $2,10 \text{ \AA}$  nach Strukturuntersuchung der festen Kohlensäure von Keesom.  $l_{s-s}(\text{CS}_2) = 3,05 \pm 0,10 \text{ \AA}$  gegen  $3,20 \pm 0,05 \text{ \AA}$  mit Elektronenstrahlen,  $3,59 \text{ \AA}$  aus Atomradien und  $2,77 \text{ \AA}$  aus spektroskopischen Messungen von Jenkins. Die theoretischen Kurven von N und O werden mit experimentellen von  $\text{NH}_3$  und  $\text{OH}_2$  verglichen. Das Überwiegen der experimentellen Intensität gegenüber der errechneten bei kleinen Streuwinkeln verschwindet, wenn die Streukurven für  $\text{NH}_3$  und  $\text{OH}_2$  unter Berücksichtigung der H-Atome mit Atomabständen aus spektroskopischen Messungen von Mecke (*Phys. ZS.* 30, 907, 1929) berechnet werden.

*Wilhelmy.*

**L. Bewilogua.** Interferometrische Messungen an einzelnen Molekeln der Chlor-Substitutionsprodukte des Methans. Phys. ZS. **32**, 265–282, 1931, Nr. 7. Die Röntgeninterferenzen an Gasmolekülen werden mit einer neuen Apparatur untersucht. Die theoretischen Grundlagen und die bisherigen Messungen sind ausführlich und kritisch behandelt. Ein durch eine 60 mm lange Blende abgegrenzter Röntgenstrahl durchsetzt in einer elektrisch heizbaren Zelle den zu untersuchenden Dampf auf einer Strecke von etwa 1,5 cm und wird dann absorbiert. Die Sekundärstrahlung tritt durch einen möglichst nahe am Primärstrahl befindlichen Spalt aus. Dadurch wird bewirkt, daß nach allen Richtungen ein gleich großes Volumen von etwa 12 mm<sup>3</sup> strahlt. Die zu berücksichtigenden Korrekturen werden diskutiert. Untersucht wurden CCl<sub>4</sub>, CHCl<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> und CH<sub>3</sub>Cl mit Cu-K<sub>α</sub>-Strahlung. Die Streukurven zeigen Maxima und Minima, die bei CCl<sub>4</sub> am meisten ausgeprägt sind. Sie stimmen fast quantitativ mit den theoretisch berechneten überein, wenn man von der Debyeschen Streutheorie und der wellenmechanischen Elektronenverteilung im Atom ausgeht. In CCl<sub>4</sub> ist der Abstand der Cl-Atome  $2,99 \pm 1\%$  Å.-E. Aus den Braggschen Atomradien findet man 2,97 Å.-E. Die früher von anderen Autoren veröffentlichten Messungen an flüssigem CCl<sub>4</sub> lassen sich nicht zur Berechnung des Abstandes Cl–Cl verwenden. Die gemessenen Abstände  $l$  der Cl-Atome sind in der Tabelle angegeben, daneben die berechneten Dipolmomente  $\mu$ .

	$l$ Punkttheorie	$l$ wellenmechanisch	$\mu$ beobachtet	$\mu$ berechnet aus	
				Tetraeder	Röntgenabstand
CCl <sub>4</sub> . .	3,1 Å.-E.	2,99 Å.-E.	0	0	0
CHCl <sub>3</sub> .	3,4	3,11	1,0	1,9	1,2
CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> .	3,9	3,23	1,6	2,2	1,9
CH <sub>3</sub> Cl .	—	—	1,9	1,9	1,9

Für die Winkel zwischen den C–Cl-Bindungen berechnet man bei CCl<sub>4</sub> 109,5° (Tetraederwinkel), bei CHCl<sub>3</sub>  $116 \pm 3^\circ$ , bei CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>  $124 \pm 6^\circ$ . J. Holtsmark.

**C. Ramsauer, R. Kollath und D. Lilienthal.** Über den Wirkungsquerschnitt von Gasmolekülen gegenüber langsamen Protonen. Ann. d. Phys. (5) **8**, 709–736, 1931, Nr. 6. Der Wirkungsquerschnitt von Gasmolekülen gegenüber Protonen wird für die Gase Helium, Neon, Argon, Wasserstoff, Stickstoff bei Protonengeschwindigkeiten von 30 bis 2500 Volt gemessen. Apparatur: Die Protonenerzeugung ist in diesen Berichten in einer vorhergehenden Arbeit S. 1316 referiert. Ein Magnetfeld homogenisiert den Protonenstrahl in bezug auf seine Geschwindigkeit und befreit ihn von allen anderen mitlaufenden Ionen. Die Wirkungsquerschnittmessung erfolgt bei geradliniger Strahlführung nach der Zweikäfigmethode in strömendem Gas. Meßergebnisse. a) Wirkungsquerschnittmessungen: Sämtliche Wirkungsquerschnittkurven fallen zunächst mit wachsender Protonengeschwindigkeit ab, erreichen ein Minimum und steigen dann mehr oder weniger steil wieder an (bei Helium werden Minimum und Wiederanstieg nicht beobachtet, liegen aber möglicherweise bei höheren Geschwindigkeiten); die Abszissenlage der Minima zeigt eine auffallende Parallelität zur Ionisierungsspannung der betreffenden Gase (eine Ausnahme macht Wasserstoff vielleicht wegen seiner geringen Masse?). b) Versuche über die Art der Molekülwirkung auf die Protonen: Bei kleineren Protonengeschwindigkeiten (unterhalb des Minimums) handelt es sich im wesentlichen um Streuung

der Protonen an den Gasmolekülen. bei größeren Geschwindigkeiten ergeben die Versuche das Vorhandensein von langsamen positiven Teilchen, die nicht von einer Ionisierung des Gases herkommen können, da langsame negative Teilchen nicht festzustellen sind. Die Resultate der Arbeit werden zum Schluß mit der Literatur des Gebietes verglichen.

*Kollath.*

**Carl Ramsauer.** Bemerkung zu den Wirkungsquerschnittsmessungen von H. L. Bröse und E. H. Saayman. Ann. d. Phys. (5) 6, 903–904, 1930, Nr. 7.

**J. S. Townsend.** Über die mittlere freie Weglänge von Elektronen. Antwort auf eine Bemerkung von Herrn C. Ramsauer. Ann. d. Phys. (5) 8, 805–808, 1931, Nr. 7.

**Carl Ramsauer.** Zur Methodik der Wirkungsquerschnittsmessungen. Antwort an Herrn J. S. Townsend. Ann. d. Phys. (5) 8, 809–810, 1931, Nr. 7. Im Anschluß an die Arbeit von Bröse und Saayman (s. diese Ber. 11, 2122, 1930) sagt Ramsauer, daß die durch die „sehr indirekte Methode von Townsend“ gewonnenen Ergebnisse für sich allein nicht als beweiskräftig anzusehen seien, sondern ihre Bedeutung erst dadurch erhielten, daß sie mit den Ergebnissen der direkten Methoden verglichen werden. Ramsauer meint, daß lediglich durch die Beweiskraft der direkten Methode der bei 0,75 Volt auftretende Abfall des Wirkungsquerschnittes auf etwa ein Siebentel des gaskinetischen Wertes gegen die üblichen Vorstellungen zur allgemeinen Anerkennung gebracht ist. Townsend nimmt in einer Erwiderung dagegen Stellung, verteidigt seine Methoden und meint, daß mathematische Schwierigkeiten nicht angeführt werden dürfen als Grund zur Herabsetzung des Wertes eines wissenschaftlichen Fortschrittes. Ihm antwortet Ramsauer, daß der Schwerpunkt der Diskussion verschoben sei. Man hätte erwarten müssen, daß als Hauptgegenstand einer etwaigen Erwiderung die „anderweitig nicht bewiesenen Voraussetzungen“ der Townsendschen Methode gemacht worden wären.

*H. Ebert.*

**R. A. Castleman, jr.** The mechanism of the atomization of liquids. Bur. of Stand. Journ. of Res. 6, 369–376, 1931, Nr. 3 (RP. 281). Der Verf. bespricht eingehend allgemein und für verschiedene Beispiele die Grundlagen der Zerstäubung von Flüssigkeiten auf möglichst feine Korngröße durch einen Gasstrom. Die Größe der Flüssigkeitströpfchen nimmt proportional der Geschwindigkeit des Gasstromes ab. Durch mikrophotographische Aufnahme wurde ferner festgestellt, daß die Entstehung derartiger Tröpfchen der gewöhnlicher Tropfen gleich ist und nur das Abreißen derselben durch den Gasstrom die Größenausbildung ersterer verhindert.

*Brückner.*

**Erich Müller und Kurt Schwabe.** Zur Passivität des Chroms. II. ZS. f. Elektrochem. 37, 185–197, 1931, Nr. 4. Im passiven Zustande ist das Chrom an der Oberfläche mit einem im Gitter verankerten Chromoxydnetz überzogen, das die dahinterliegenden Chromatome nicht durch die Maschen in eine wässrige Lösung treten läßt. Säuren können das Oxyd nur lösen, wenn sie zwischen den Oxydmolekeln einzutreten vermögen, woran sie jedoch wesentlich durch ihre Anionen gehindert werden. Werden diese aber durch kathodische Polarisation dem Wasserstoffion folgend elektrostatisch in die Netzmaschen gezogen, so lösen sie das Oxyd und das Chrom wird aktiv. Die dazu notwendige Kraft ist um so größer, je größer das Anion ist. Jede Säure besitzt somit ein von ihrem Anion abhängiges Aktivierungspotential. An den Ecken und Kanten besitzt das Oxydnetz jedoch erweiterte Maschen, durch die die Säure bereits infolge Diffusion



eindringt und das Oxyd löst. An diesen wenigen Stellen wird das Chrom darauf aktiv und polarisiert das Gesamtchrom durch Kurzschlußstrom zu steigenden unedlen Werten. Diese Selbstpolarisation erreicht, wenn durch den Kurzschlußstrom ebensoviel Wasserstoff entladen wird, wie abdiffundiert, einen Grenzwert. Nur wenn letzterer unedler ist als das Aktivierungspotential einer Säure, kann diese das Chrom von allein aktivieren. Bei Zimmertemperatur (20° C) gelingt dies nur mit Salzsäure. Der Grenzwert der Selbstpolarisation läßt sich durch künstliche Lädierung der Oberfläche erhöhen. Aus diesem Grunde kann man durch Reibung des Chroms diesen Grenzwert über die Aktivierungspotentiale sämtlicher untersuchten Säuren mit Ausnahme der Phosphorsäure bringen und so das Metall in ihnen aktivieren. Wärme bewirkt ebenfalls eine Erhöhung des Grenzpotentials und vermag das Chrom in manchen Säuren zu aktivieren, bei denen es bei niedriger Temperatur passiv ist. Diese Ergebnisse gelten zunächst nur für molare Säurekonzentrationen.

*Brückner.*

**S. E. Sheppard and R. C. Houck.** The fluidity of liquids. I. The Relation of Fluidity to Temperature. Journ. Rheology 1, 349–371, 1930, Nr. 4. Für den Zusammenhang von Zähigkeit und Temperatur wird die Gleichung aufgestellt  $1/\eta = A \cdot e^{-K/T}$ , die eine lineare Beziehung zwischen dem Logarithmus der Zähigkeit  $\eta$  und dem Kehrwert der absoluten Temperatur  $T$  ergibt. Diese Formel besitzt außer dem Vorzug der Genauigkeit und Einfachheit auch den einer theoretisch einwandfreien Grundlage. Die Zähigkeit wird als Ausdruck des Gleichgewichtes zwischen orientierten und nichtorientierten Molekülen aufgefaßt. Die Konstante  $K$  stellt die Arbeit dar, die erforderlich ist, um die „vorübergehende Kristallisation“ der Moleküle zu zerstören. In erster Annäherung kann  $K$  gleich  $c_r(M\rho)^{2/3}$  gesetzt werden, worin  $c_r$  die spezifische Wärme,  $M$  das Molekulargewicht und  $\rho$  die Dichte sind.  $K$  ist also die spezifische Wärme, bezogen auf die molekulare Flächeneinheit. Bei assoziierten Flüssigkeiten wird die Abweichung von der Linearität in der Nähe des Erstarrungspunktes beträchtlich. Die mit Hilfe der Formel berechneten Assoziationsfaktoren stimmen gut überein mit den nach anderen Methoden errechneten. Im besonderen gelangen Verff. zu dem Schluß, daß Wasser unterhalb 30° vorwiegend aus  $(\text{H}_2\text{O})_6$ -Molekülen und oberhalb 30° vorwiegend aus  $(\text{H}_2\text{O})_3$ -Molekülen besteht. Die Ähnlichkeit zwischen den Beziehungen der Fluidität und des Dampfdruckes zur Temperatur deuten darauf hin, daß die Methoden der statistischen Mechanik und der Quantendynamik, auf die innere Reibung angewandt, auf genauere Formeln ohne empirische oder willkürliche Konstanten führen werden.

*Erk.*

**Richard Springer und Hubert Roth.** Versuche über eine Art von Turbulenzreibung in binären Flüssigkeitsgemischen. Wiener Ber. 139 [2b] 271–285, 1930, Nr. 5/6. Mit einem früher (R. Kremann, R. Springer und H. Roth, ZS. f. phys. Chem. 130, 415, 1927; diese Ber. 9, 296, 1928) beschriebenen Apparat, in dem der Widerstand einer turbulenten Strömung gemessen wird, bestimmen die Verff. die Turbulenzreibung einer großen Zahl von binären Flüssigkeitsgemischen, die teilweise von ihnen, teilweise von früheren Beobachtern bei laminarer Strömung untersucht worden sind. Der Vergleich der Ergebnisse zeigt, daß im allgemeinen die Turbulenzreibung ähnlich verläuft wie die Poiseuillesche, daß aber auch erhebliche Abweichungen vorkommen.

*Erk.*

**Eugene C. Bingham and Logan B. Darrall.** A study of the fluidities and densities of the octyl alcohols. The association of liquids. Journ. Rheology 1, 174–205, 1930, Nr. 2. Die Fluidität (Kehrwert der Zähigkeit) und

das spezifische Volumen von 23 Octylalkoholen werden in dem Temperaturbereich von 0 bis 100° gemessen. Daraus werden neue atomare Temperaturkonstanten berechnet unter der Voraussetzung, daß die Konstitution der chemischen Verbindungen die Fluidität nur insoweit verändert, als sie das Molekulargewicht oder die Assoziation beeinflusst. Für die Fluidität 100 und 200 werden der Assoziationsfaktor und dessen Temperaturkoeffizient für jeden Alkohol berechnet. Der Assoziationsfaktor nimmt regelmäßig ab in dem Maße, wie die substituierte Seitenkette von dem Ende der Kohlenstoffkette gegen die Mitte zu sich verschiebt. In dem Maße, wie die Hydroxylgruppe von dem äußersten Kohlenstoffatom gegen die Mitte zu rückt, nimmt der Assoziationsfaktor ab, doch ist dieser Effekt von dem dritten Kohlenstoffatom an unregelmäßig. Es wird eine Formel angegeben, mit der der Assoziationsfaktor aller Alkohole bis zum Nonylalkohol mit einer Genauigkeit von 1,2% vorausberechnet werden kann. Die gemessenen und berechneten Zahlenwerte werden in vielen Tabellen und Diagrammen mitgeteilt.

*Erk.*

**Harold Greville Smith, John Hulton Wolfenden and Sir Harold Hartley.** The Viscosity and Density of Rubidium Nitrate Solutions. Journ. chem. soc. 1931, S. 403–409, Februar. Verf. messen die relative Zähigkeit und Dichte wässriger Rubidiumnitratlösungen bei 18 und 25° und Konzentrationen zwischen 0,09- und 2facher Normalität. Die Kurve der relativen Zähigkeit als Funktion der Konzentration verläuft ähnlich wie die der anderen Alkalinitrate, sie besitzt ein Minimum bei einer Konzentration von etwa 1,5 n, das sich bei höherer Temperatur zu niedrigeren Konzentrationen verschiebt. Für Konzentrationen kleiner als 0,2 n kann die relative Zähigkeit durch die Formel von Jones und Dole wiedergegeben werden. Das „molekulare Lösungsvolumen“ von Rubidiumnitrat fügt sich normal in die periodische Folge der Alkalinitrate ein.

*Erk.*

**W. Geffcken.** Über die scheinbaren Volumina und Refraktionen von gelösten Elektrolyten. Naturwissensch. 19, 321–322, 1931, Nr. 15. Der Verf. findet, daß das scheinbare Volumen  $\phi$  der gelösten Elektrolyte linear von der Wurzel aus der Konzentration abhängt:  $\phi_c = \phi_0 + K \sqrt{C_c}$ , wo  $C_c$  in Mol/Liter ausgedrückt wird. Der stets positive Faktor  $K$  ist bei den bisher gemessenen Alkalihalogeniden (mit Ausnahme der Li-Salze) bei konstanter Temperatur (zwischen 0 und 70° C) bis zur Sättigung konstant und ist wie das Volumen  $\phi_0$  bei unendlicher Verdünnung als eine angenähert additive Größe anzusehen. Die Reihenfolge der  $K$ -Werte ist für Kationen:  $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$ ,  $\text{Rb}$ ,  $\text{Cs}$ , für die Anionen:  $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{J}$ . Die Beziehung wurde auch an zwölf Salzen aus den Gruppen der Perchlorate, Sulfate und Carbonate bestätigt. Sie gilt streng nur für NaBr, ist jedoch bei den anderen Salzen zwar geringen, aber systematischen Abweichungen unterworfen. Im Zusammenhang mit Bestimmungen der Brechungsindizes der Lösungen läßt sich auch die Molrefraktion gelöster Salze ermitteln.

*v. Steinwehr.*

**Otto Redlich.** Das Volumen von Elektrolytlösungen. Naturwissensch. 19, 251, 1931, Nr. 11. Als Folgerung aus der Debye-Hückelschen Theorie der Elektrolyte ergibt sich, daß das partielle molare Volumen von Elektrolyten in verdünnten Lösungen von der Quadratwurzel der Konzentration linear abhängig ist. Dieses Gesetz erhält man einfach durch Differentiation des Debye-Hückelschen Ansatzes für das chemische Potential nach dem Druck. Der Faktor vor der Wurzel aus der Konzentration ist im wesentlichen durch die Druckabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante und die Kompressibilität des Lösungsmittels bestimmt. Diese neu aufgefundene Beziehung steht sowohl hinsichtlich der ge-

forderten Konzentrationsabhängigkeit als auch hinsichtlich des für Salze von verschiedenem Typus verschiedenen Absolutbetrages des Faktors mit vorliegenden Daten in guter Übereinstimmung. Damit läßt sich das partielle molare Volumen bis zu unendlicher Verdünnung extrapolieren.

*Brückner.*

**H. Falkenhagen.** Viscosity of Electrolytes. *Nature* **127**, 439–440, 1031, Nr. 3203. Auf Grund der Debyeschen Annahme einer „Ionen-Atmosphäre“ kann für die Zähigkeit  $\eta$  eines Elektrolyten die Gleichung entwickelt werden:  $\eta = \eta_0 (1 + A \cdot \sqrt{n})$ . Darin ist  $\eta_0$  die Zähigkeit des Lösungsmittels,  $n$  die Normalität der Lösung und  $A$  ein Faktor, der abhängig ist von der Valenz der Ionen, ihrer Beweglichkeit, der absoluten Temperatur, der Dielektrizitätskonstante und der Zähigkeit des Lösungsmittels. Verf. hat aus diesem Ausdruck allgemeine Gesetzmäßigkeiten abgeleitet, auf deren bevorstehende ausführliche Veröffentlichung er hinweist.

*Erk.*

**S. L. Pupko.** Viskosimetrische Untersuchungen der Hämoglobin-koagulation. I. *Kolloid-ZS.* **49**, 150–153, 1929, Nr. 2. II. Ebenda **54**, 170–175, 1931, Nr. 2. Der Koagulationsprozeß des Hämoglobins wird viskosimetrisch untersucht in Anwesenheit von Methyl- und Äthylalkohol und unter Einwirkung von KCl, KBr, CaCl<sub>2</sub> und FeCl<sub>3</sub>. Die Art der Koagulation unterscheidet sich je nach der Art des Alkohols: bei Anwesenheit von Methylalkohol bleibt die Viskosität der Lösung entweder konstant oder sie nimmt ab, während sie bei Anwesenheit von Äthylalkohol entweder konstant bleibt oder zunimmt. Die Einwirkung der Wertigkeit der Kationen auf die Viskositätsänderung bei der Koagulation in Anwesenheit von Methyl- oder Äthylalkohol ist nur sehr wenig ausgeprägt. Die Koagulation beginnt bei um so kleineren Alkoholmengen, je größer die Konzentration der zugefügten Elektrolyte ist. Bei hohen Konzentrationen von CaCl<sub>2</sub> und Äthylalkohol wird eine Stabilisierung des Systems beobachtet. Bei FeCl<sub>3</sub> tritt die Stabilisierung schon bei kleinen Konzentrationen (0,1 bis 2 n) ein. Die Koagulation beginnt bei Zugabe von 2 n-Lösungen. Bei größeren Konzentrationen verläuft sie sehr schnell, es entstehen dabei so große Flocken, daß viskosimetrische Messungen nicht möglich sind.

*Erk.*

**E. Berger.** Über die Abhängigkeit der Glaseigenschaften von der Wärmenvorgeschichte. *ZS. f. Instrkde.* **51**, 127–136, 1931, Nr. 3; vgl. diese *Ber.* **11**, 2131, 1930 u. **12**, 184, 1931.

*H. Ebert.*

**F. A. H. Schreinemakers.** Equilibria in osmotic systems in which forces act. I. *Proc. Amsterdam* **33**, 820–826, 1930, Nr. 8. In einem osmotischen System, in dem die Membran Kräfte ausübt, unterscheidet sich das Gleichgewicht um eine Arbeit  $E$  von dem Gleichgewicht ohne aktive Kräfte. Mit Hilfe der freien Energie wird rechnerisch die Gleichung für diesen Vorgang aufgestellt. Die Richtung der Diffusion ist danach abhängig von der aktiven O. W. A. (osmotische Wasseranziehungskraft), die gleich der inneren O. W. A. minus potentieller Energie ist. Bei genügend großem  $E$  kann dann eine inkongruente Diffusion eintreten, d. h. die Diffusion des Wassers geht von höherer zu niedrigerer Konzentration. Für kleine Konzentrationen wird mittels des thermodynamischen Potentials die Proportionalität von  $E$  mit der Konzentration des nichtdiffundierenden Körpers gefunden.

*O. Brill.*

**F. A. H. Schreinemakers.** Equilibria in osmotic systems, in which forces act. II. Osmotic systems, in which an active membrane, per-



meable for more substances. Proc. Amsterdam **33**, 1133–1139, 1930, Nr. 10. Ist die aktive Membran für mehrere Stoffe permeabel, so ist die Diffusion abhängig von der Summe der einzelnen aktiven O. S. A. (osmotische Substanzanziehungskraft). Die Anzahl der Freiheitsgrade beträgt für ein System von  $n$  Substanzen mit  $r$  Phasen, von denen  $d$  Substanzen diffundieren,  $n - r + 1 - d$  Freiheiten. Sind auf der anderen Seite der Membran  $n'$  Substanzen mit  $r'$  Phasen, von denen  $d$  Substanzen diffundieren, so beträgt die Anzahl der Freiheitsgrade  $(n + n') - (r + r') + 2 - d$ .  
O. Brill.

**K. Hashimoto.** Applications of electroosmosis on the wood chemistry. Circ. Electrotechn. Lab. Nr. 76, 44 S., 1930 (japanisch mit englischer Übersicht).  
H. Ebert.

**G. Tammann und A. Ruppelt.** Die Entmischung lückenloser Mischkristallreihen. ZS. f. anorg. Chem. **197**, 65–89, 1931, Nr. 1. Binäre Gemische der Alkalisalze kristallisieren aus ihren Schmelzen teilweise in lückenlosen Mischkristallreihen. Die zunächst entstehenden klaren Mischkristalle entmischen sich bei langsamer Abkühlung unter Wärmeentwicklung, wobei sie trübe werden. Die auf den Abkühlungskurven durch die Entmischung bedingten Verzögerungen liegen bei dem Salzpaar  $\text{KNO}_3$ – $\text{NaNO}_3$  um  $50^\circ$ , im allgemeinen um  $10^\circ \text{C}$  tiefer als die Temperaturen der beginnenden Trübung. Bei schneller Abkühlung bleiben die Mischkristalle klar und trüben sich bei  $20^\circ \text{C}$  nur bei Gegenwart von Wasserdampf. Bei den untersuchten Salzpaaren  $\text{NaCl}$ – $\text{KCl}$ ,  $\text{NaBr}$ – $\text{KBr}$ ,  $\text{NaJ}$ – $\text{KJ}$ ,  $\text{KCl}$ – $\text{KJ}$  geht der Trübung eine Opaleszenzerscheinung voraus, die dahin gedeutet wird, daß eine Sammlung der Metallatome auf gewissen Gittergeraden stattfindet. In einer Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefaßt und die untersuchten Alkalihalogenide nach ihren relativen Gitterparameterdifferenzen geordnet. Wenn der Wert der relativen Gitterparameterdifferenz  $\Delta a = \frac{d_A - d_B}{d_A + d_B}$ ,  
2

wobei  $d_A$  und  $d_B$  die Parameter der beiden Komponenten  $A$  und  $B$  bedeuten, kleiner ist als  $0,115 \text{ \AA}$ , so bildet sich aus dem Schmelzfluß eine lückenlose Mischkristallreihe. Beträgt der Wert  $0,047 \text{ \AA}$ , so tritt eine Entmischung auch im festen Zustande nicht ein; die Entmischung beginnt erst bei  $\Delta a = 0,054 \text{ \AA}$ . Die Differenz zwischen der Temperatur des Minimums der Schmelzkurve und der höchsten Temperatur der beginnenden Entmischung in einer Mischkristallreihe wird mit wachsendem  $\Delta a$ -Wert kleiner. Liegt der Wert der Gitterparameterdifferenz zwischen  $0,135$  und  $0,144 \text{ \AA}$ , so tritt beim Erstarren der Schmelze eine Mischungslücke auf, die sich mit wachsendem  $\Delta a$  rasch vergrößert. Von dem Wert  $\Delta a = 0,148$  an ist die Mischbarkeit im festen Zustande nur noch sehr gering.

H. Franz.

**Gunnar Hägg.** X-ray studies on the binary systems of iron with nitrogen, phosphorus, arsenic, antimony and bismuth. Nova Acta Upsala (4) **7**, Nr. 1, 95 S., 1929. Beschreibung der experimentellen Anordnung, der verwendeten Röhren, der Meßmethoden, der Expositionszeiten bei den verschiedenen Aufnahmen, sowie Angabe der Meßgenauigkeiten bei der Auswertung der Photogramme, deren Meßfehler kleiner als  $0,1\%$  beträgt. Als Bezugsgröße für die Dimensionsberechnungen wird die Kantenlänge von  $5,6280 \text{ \AA}$  des Elementarwürfels des Kochsalzes angenommen. Im folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse für die untersuchten Systeme mitgeteilt: 1. Das System  $\text{Fe}$ – $\text{N}$ . Eisen-Stickstoffverbindungen, die dadurch erhalten wurden, daß man Ammoniak bei verschiedenen Drucken über heißes Eisen streichen ließ, wurden nach der Pulver-

methode untersucht. Die Linien von  $\alpha$ -Fe verändern nicht ihre Lagen, wenn der Stickstoffgehalt der Präparate zunimmt, sie zeigen daher, daß die Aufnahme-fähigkeit von Stickstoff in  $\alpha$ -Fe sehr klein sein muß. Die erste Zwischenphase ( $\gamma'$ ) hat eine Zusammensetzung, die der Formel  $\text{Fe}_4\text{N}$  entspricht.  $\text{Fe}_4\text{N}$  kristallisiert in einem kubischen Gitter mit  $a = 3,789 \text{ \AA}$ .-E. Die Elementarzelle enthält eine Molekel  $\text{Fe}_4\text{N}$ . Zwei mögliche Strukturen, I und II, mit den folgenden Atom-anordnungen sind festgestellt worden: I. 4 Fe: 0 0 0,  $0 \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2} 0 \frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} 0$ ; N:  $\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$ . Möglich in  $T^1$  und  $T^1_d$ . II. Fe: 0 0 0, 3 Fe:  $0 \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2} 0 \frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} 0$ ; N:  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ . Möglich in  $T^1$ ,  $T^1_d$ ,  $T^1_h$ ,  $O^1$  und  $O^1_h$ . Die beiden Strukturen ergeben praktisch die gleichen Intensitätswerte, so daß man sie nicht unmittelbar unter-scheiden kann. Die Struktur II scheint jedoch aus besonderen Gründen die wahrscheinlichere zu sein. In der nächsten Phase ( $\epsilon$ ) bilden die Eisenatome ein hexagonales Gitter dichter Packung. Der Homogenitätsbereich der  $\epsilon$ -Phase liegt zwischen 8 bis 11 Gewichtsprozent Stickstoff. Die Dimensionen der von den Eisenatomen gebildeten hexagonalen Zelle liegen zwischen  $a = 2,695$  und  $c = 4,362 \text{ \AA}$  bzw.  $a = 2,77$  und  $c = 4,42 \text{ \AA}$ . Die dritte Phase ( $\zeta$ ) scheint homogen zu sein bei dem höchsten Stickstoffgehalt von etwas über 11% und ähnelt der  $\epsilon$ -Phase. Die  $\zeta$ -Phase ist vielleicht identisch mit der chemischen Verbindung  $\text{Fe}_2\text{N}$ .

2. Das System Fe—P. Es wurden Legierungen bis zu 28,8 Gewichtsprozent Phosphor untersucht. Bei der Lösung von Phosphor in  $\alpha$ -Fe werden die Dimen-sionen des Gitters so gut wie nicht geändert. Die erste Zwischenphase,  $\text{Fe}_3\text{P}$  ( $\epsilon$ ), bildet eine tetragonale Zelle mit  $a = 9,090$  und  $c = 4,446 \text{ \AA}$  und enthält 8 Molekeln  $\text{Fe}_3\text{P}$ . Die wahrscheinlichste Raumgruppe ist  $S_4^2$  mit allen Atomen in allgemeinen Lagen. Die 24 Eisenatome werden alsdann von drei allgemeinen Komplexen von 8 Atomen und die 8 Phosphoratome von einem solchen Komplex eingenommen. Die 3 Eisenatome der Molekel  $\text{Fe}_3\text{P}$  sind folglich nicht „äquivalent“. Die zweite Phase,  $\text{Fe}_2\text{P}$  ( $\zeta$ ), kristallisiert in einem hexagonalen Gitter mit  $a = 852$  und  $c = 34,53 \text{ \AA}$ . Die hexagonale Zelle enthält 3 Molekeln  $\text{Fe}_2\text{P}$ . Über die Kristall-struktur werden keine eindeutig genauen Angaben gemacht. Die dritte Phase ( $\eta$ ) könnte die Formel  $\text{FeP}$  haben. Es konnten jedoch keine Einzelkristalle fest-gestellt und auch nicht die Pulverphotogramme ausgewertet werden.

3. Das System Fe—As. Es wurden Legierungen bis zu 56,9 Gewichtsprozent Arsen untersucht. Aus den Verschiebungen der  $\alpha$ -Fe-Linien bei zunehmendem Arsen-gehalt wurde festgestellt, daß die Lösbarkeit von Arsen in  $\alpha$ -Fe bei Raumtempe-ratur ungefähr 5 Gewichtsprozent beträgt. Die erste Phase ( $\epsilon$ ) hat die Formel  $\text{Fe}_2\text{As}$  und bildet ein einfaches tetragonales Gitter mit den Dimensionen  $a = 3,627$  und  $c = 5,973 \text{ \AA}$ . Die Einheitszelle enthält 2  $\text{Fe}_2\text{As}$ . Die genauen Atomanord-nungen konnten mit Sicherheit nicht ermittelt werden. Über die nächste Phase ( $\zeta$ ), die nur bei Temperaturen über  $750^\circ \text{C}$  stabil blieb, konnten keine röntgenspektro-graphischen Untersuchungen ausgeführt werden. Die dritte Zwischenphase ( $\eta$ ) hat die Formel  $\text{FeAs}$ . Sie hat eine ortho-rhombische Struktur mit den Dimensionen  $a = 3,366$ ,  $b = 6,016$  und  $c = 5,428 \text{ \AA}$ . Die Einheitszelle enthält 4  $\text{FeAs}$ .

4. Das System FeSb. Die Löslichkeit von Sb in  $\alpha$ -Fe bei Raumtemperatur scheint zwischen 6 und 7 Gewichtsprozent zu sein. Zwei Zwischenphasen wurden ge-funden. Der Homogenitätsbereich der ersten Phase ( $\epsilon$ ) liegt zwischen 63,5 und 65,5 Gewichtsprozent Antimon. Die Symmetrie ist hexagonal und die Dimensionen der hexagonalen Zelle nehmen ab von  $a = 4,106$  und  $c = 5,145 \text{ \AA}$  auf  $a = 4,066$  und  $c = 5,127 \text{ \AA}$ , wenn der Antimongehalt zunimmt von 63,5 bis 65,5%. Die  $\epsilon$ -Phase kann man als eine feste Lösung von Fe in FeSb ansehen. Die sekundäre Zwischenphase ( $\zeta$ ) in diesem System hat die Formel  $\text{FeSb}_2$ . Es kristallisiert im ortho-rhombischen System mit den Dimensionen  $a = 3,189$ ,  $b = 5,819$ ,  $c = 6,520 \text{ \AA}$ . Die Elementarzelle enthält 2  $\text{FeSb}_2$ . Die Raumgruppe ist  $V_h^{13}$  und

die Atome haben die folgenden Lagen: 2 Fe: 0 0 0,  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ ; 4 Sb: 0  $u$   $v$ , 0  $\bar{u}$   $\bar{v}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $u + \frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2} - v$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{2} - u$ ,  $v + \frac{1}{2}$ ,  $u = 0,18$ ,  $v = 0,36$ . 5. Das System Fe-Bi. Die bekannte Tatsache, daß Fe und Bi nicht ineinander löslich sind, wurde durch Röntgenuntersuchungen bestätigt. Die Übersicht der sehr eingehenden Untersuchungen ist durch 30 Tabellen und 39 Figuren erhöht. *Burmester.*

**Keiji Yamaguchi.** Hardening of Aluminium Crystals by Cold-Working. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 9, 260–286, 1930, Nr. 4 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 13, Nr. 236/240, 1930) 9, 29, 1930, Nr. 4 (englisch). *Scharnow.*

**Eduard Hertel.** Additionszentren als Koordinationszentren. Die Kristallstruktur des Veronals. ZS. f. phys. Chem. (B) 11, 279–290, 1931, Nr. 4. Verf. hat die C-Diäthylbarbitursäure (Veronal) kristallographisch und röntgenographisch untersucht und folgende Ergebnisse erhalten: Kristallform rhombisch-bipyramidal, Translationsgruppe  $I'_a$ , Raumgruppe  $V_h^{17}$ . Der Elementarkörper hat die Abmessungen  $J_a = 7,11 \text{ \AA}$ ,  $J_b = 14,4 \text{ \AA}$ ,  $J_c = 9,7 \text{ \AA}$  und enthält 4 Moleküle. Die Ringebeine steht senkrecht auf der  $c$ -Achse, die übereinanderliegenden Ringe sind in ihrer Ebene um  $180^\circ$  gegeneinander gedreht. Hierdurch werden die Malonsäure-CO-Gruppen den NH-Gruppen des nächsten Moleküls eng benachbart. Durch die zwischen diesen Gruppen tätigen Nebenvalenzen dürfte der Kristallzusammenhalt in Richtung der  $c$ -Achse bewirkt werden. Hiermit steht in Übereinstimmung, daß am Stickstoff alkylierte Homologe nicht kristallisieren. *H. Brandes.*

**John G. Albright.** A check on the lattice constants and axial ratios of stibnite. Phys. Rev. (2) 37, 458, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Dana. Handb. d. Mineralogie, ordnet Stibnit als ortho-rhombisch mit den Achsenverhältnissen  $0,9926:1:1,0179$  ein, Gottfried (ZS. f. Krist. 65, 427, 1927) gibt die Achsenverhältnisse  $0,992:1:0,338$  und die Gitterkonstanten  $a = 11,39$ ,  $b = 11,48$ ,  $c = 3,89 \text{ \AA}$ . Wegen dieser großen Unterschiede in der  $c$ -Achse wurden die Werte nachgeprüft. Es ergab sich aus Röntgenreflexion und Beugungsphotogrammen  $a = 11,29$ ,  $b = 11,45$ ,  $c = 3,87 \text{ \AA}$ , woraus das Achsenverhältnis  $0,986:1:0,339$  in guter Übereinstimmung mit Gottfried folgt. *Güntherschulze.*

**R. C. L. Mooney.** The crystal structure of potassium permanganate. Phys. Rev. (2) 37, 474, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Größe der Zelleneinheit und die Raumgruppe des Kaliumpermanganats wurden neu bestimmt und eine Struktur auf Grund der Intensitätsbeobachtungen auf photographischen Platten ausgearbeitet. Die Intensitäten wurden durch visuelle Beobachtung geschätzt. Es zeigt sich, daß der Kristall ein einfaches ortho-rhombisches Gitter hat, 4 Molekeln in der Einheitszelle und die Symmetrie  $2 D_2 - 16$ . Die Zelle hat die Abmessungen  $a = 9,08$ ,  $b = 5,72$ ,  $c = 7,41 \text{ \AA}$ . Die Werte bestätigen sehr gut die Werte anderer Beobachter. Symmetriebetrachtungen und die Intensitätsverteilung führten auf eine Struktur mit elf Parametern. Durch die Annahme einer tetraedrischen Anordnung des Sauerstoffs um das Mangan und durch Verwendung der von Goldschmidt angegebenen inneren Radien war es möglich, die Parameter zu bestimmen. Daraus wurden relative Intensitäten berechnet, die gut mit den gemessenen Intensitäten übereinstimmen. *Güntherschulze.*

**Eduard Hertel und Kurt Schneider.** Polymerisation im Kristallgitter. Kristallstruktur von Trinitroresorcin und Trinitrophloroglucin. ZS. f. phys. Chem. (B) 12, 139–150, 1931, Nr. 3. *H. Ebert.*



**Desmaroux et Mathieu.** Remarques sur la structure de la nitrocellulose. C. R. 192, 354–355, 1931, Nr. 6. Beim Vergleich des Debye-Scherrer-Röntgen-diagramms von Nitrocellulose mit 13,9 % Stickstoffgehalt und einer höher nitrierten Holzcellulose erkennt man enge Beziehungen zwischen dem inneren Ring im Diagramm der nitrierten Baumwolle mit den innersten Streifen im Diagramm des nitrierten Holzzellstoffs.

Brückner.

**L. Vegard.** Die Struktur von festem  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{H}_2\text{Se}$  bei der Temperatur von flüssiger Luft. ZS. f. Krist. 77, 23–35, 1931, Nr. 1/2. Mit einer im Original näher beschriebenen Apparatur wurden Debye-Scherrer-Aufnahmen von  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{H}_2\text{Se}$  bei der Temperatur der flüssigen Luft hergestellt. Es ergab sich, daß  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{H}_2\text{Se}$  unter diesen Bedingungen kubisch kristallisieren; bei dem Fehlen gemischter Indizes und unter Annahme einer ähnlichen Dichte für den festen wie für den flüssigen Zustand ergab sich, daß bei dem geringen Reflexionsvermögen des Wasserstoffs die S- bzw. Se-Atome in einem einfachen flächenzentrierten Gitter angeordnet waren; für die Zahl von Atomen in der Elementarzelle ergibt sich für beide Stoffe die Zahl 4; die Seitenlänge der Elementarzelle ergibt sich für  $\text{H}_2\text{S}$ :  $a = 5,79 \text{ \AA}$ -E.  $\text{H}_2\text{Se}$ :  $a = 6,05 \text{ \AA}$ -E. Theoretische Betrachtungen über die Stellung des Wasserstoffs im Gitter in beiden Stoffen lassen schließen, daß die Gitter als Koordinationsgitter vom Fluoridtypus aufzufassen sind. Für die Zentrenabstände ergeben sich die Werte  $\text{S}-\text{H} = 2,51 \text{ \AA}$ -E.,  $\text{Se}-\text{H} = 2,62 \text{ \AA}$ -E., daraus berechnet sich für den Atomradius des Wasserstoffs in Übereinstimmung mit dem früher für den unpolaren Wasserstoff gefundenen Wert  $\varrho_{\text{H}} = 0,77 \text{ \AA}$  (4,5) bzw.  $0,71 \text{ \AA}$  ( $\text{H}_2\text{Se}$ ), wenn man die von Goldschmidt angegebenen Ionenradien  $r_{\text{S}^{+}} = 1,74 \text{ \AA}$  und  $r_{\text{Se}^{+}} = 1,91 \text{ \AA}$  berücksichtigt. Eine endgültige Entscheidung, ob die Annahme eines Koordinationsgitters wirklich zutrifft und damit die oben angeführte Rechnung zu Recht besteht, ist noch nicht getroffen.

W. Schröter.

**W. Schwinning und E. Strobel.** Verfestigung durch Wechselbeanspruchung. ZS. f. Metallkde. 22, 378–381, 402–404, 1930, Nr. 11 u. 12. Die untersuchten Stäbe bestanden aus kohlenstoffarmem Eisen und aus Messing mit 72 % Cu und befanden sich im ausgeglühten Zustande; die Wechselbeanspruchung erfolgte mit einer für dünne Stäbe konstruierten Prüfmaschine. Die Durchbiegungsmessungen ergaben, daß mit steigender Lastwechselzahl die Durchbiegung zunächst ansteigt, dann abnimmt; der Anstieg ist durch elastische und plastische Nachwirkungserscheinungen verursacht, der Abfall ist ein Verfestigungsvorgang. Es wurde ferner untersucht, wie weit die Festigkeitskonstanten des Zerreißversuchs durch die Wechselbeanspruchung beeinflußt werden; das Ergebnis war, daß durch die entstehende Verfestigung zwar die Streckgrenze und die Zugfestigkeit beim Zugversuch erhöht werden, daß aber die Wechselfestigkeit herabgesetzt wird. Durch metallographische Untersuchung ließen sich bei den in der Wechselprüfmaschine behandelten Stäben Abschiebungen nach Gleitflächen in den Kristalliten feststellen, anscheinend am stärksten dort, wo die Gleitflächenrichtung günstig lag. Die Vorgänge werden durch mehrere Schlibilder veranschaulicht, insbesondere auch die Art der Bruchbildung. An kohlenstoffarmem Eisen ließ sich das zeitliche Fortschreiten des Dauerbruchs gut verfolgen.

Scharnow.

**J. J. Trillat.** Étude de la constitution des celluloses nitrées et acétylées et de leur passage à l'état de film colloïdal. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 340–350, 1930, Nr. 10. Mit Hilfe der Röntgenstrahlen wurden

die Fäden von nach den üblichen Verfahren nitrierten sowie von acetylierten Cellulosefasern untersucht, und zwar sowohl in der Form von Fäden, als auch in der Form von Filmen, welche aus den Lösungen gewonnen wurden. Ihrem Stickstoffgehalt nach können die nitrierten Fäden in mehrere Klassen eingeteilt werden. Bei einem Stickstoffgehalt von über 12% bestehen die Produkte aus einer kristallinen Phase (Ketten von Hauptvalenzen), welche von Trinitrocellulose herrihrt, und einer amorphen Phase. Sinkt der Stickstoffgehalt auf 12 bis 10%, so verkleinert sich allmählich die kristalline Phase, bis schließlich die amorphe allein bestehen bleibt. Bei 6% N erscheinen die Interferenzringe der gewöhnlichen Cellulose, welche bei  $N < 2\%$  allein erscheint. Gleichzeitig liefert die amorphe Phase ein mit dem Stickstoffgehalt variierendes Diagramm. Die Nitrocellulosefilme haben eine von den Fäden etwas verschiedene Struktur. Beim Film sind manche intermolekularen Räume etwas größer und die Anordnung der Moleküle unregelmäßiger. Der Übergang vom nitrierten Faden zum Film vollzieht sich unter Beibehaltung der kristallinen Phase, indem aber eine Verkleinerung der Kristallitdimensionen eintritt. Diese Ergebnisse finden ihre Erklärung durch die Arbeiten von Hess und Trogus über den Einfluß der Lösungsmittel. Die Messungen der intermolekularen Räume stimmen gut überein mit Resultaten der Arbeiten von Sheppard und Keenan. Die Untersuchungen der homogenen Celluloseacetate in Puderform sowie der entsprechenden Filme führten zu durchaus ähnlichen Ergebnissen. In diesem Falle indessen ist die Feinstruktur des Films dieselbe wie diejenige des acetylierten Fadens, was mit dem Zustande beim Acetylieren erklärt wird. Eine Anzahl Tafeln und Modelle erläutern die Ergebnisse, welche theoretisch diskutiert und gewertet werden. Auch können die Resultate zur Identifizierung der verschiedenen Produkte benutzt werden.

L. J. Weber.

W. T. Astbury and A. Street. X-ray studies of the structure of hair, wool, and related fibres. I. General. Phil. Trans. (A) **230**, 75–101, 1931, Nr. 683. Es wird über eine Röntgenuntersuchung (Debye-Scherrer-Aufnahmen) berichtet, die an Geelong 80's Merinowolle, Australischer 64's Merinowolle, Englischer Cotswoldwolle, menschlichen Haaren, Lamahaaren, Igelstacheln und Stachelschweinkiehlen ausgeführt wurde. Augenscheinlich ergeben alle „animalischen Haare“ dem Wesen nach das gleiche Röntgenbild. Die Aufnahme ( $\alpha$ ) des ungedehnten Haares ist eine typische „Fiber-Photographie“ und kann einstweilen einer rechteckigen Zelle zugeordnet werden mit den Abmessungen  $a = 27 \text{ \AA.-E.}$ ,  $b = 10,3 \text{ \AA.-E.}$  und  $c = 9,8 \text{ \AA.-E.}$ . Beim Dehnen des Haares verschwindet die  $\alpha$ -Aufnahme langsam und wird ersetzt durch eine andere „Fiber-Photographie“ ( $\beta$ ), die zuerst klar hervortritt, wenn die Dehnung etwa 30% beträgt. Die  $\beta$ -Aufnahme kann man vorläufig einer rechteckigen Zelle zuordnen mit den Abmessungen  $a = 9,3 \text{ \AA.-E.}$ ,  $b = 6,64 \text{ \AA.-E.}$  und  $c = 9,8 \text{ \AA.-E.}$ . Die  $\alpha$ - $\beta$ -Transformation ist umkehrbar und beruht anscheinend auf der Ausdehnung einer innermolekularen Gruppe mit der Länge  $5,15 \text{ \AA.-E.}$  bis zu einer anderen Gruppe mit der Länge  $6,64 \text{ \AA.-E.}$ , also entsprechend einer Zunahme von 29%. Die reversible  $\alpha$ - $\beta$ -Transformation gibt eine qualitative und quantitative Erklärung für eine Reihe von charakteristischen Dehnungseigenschaften des Haares. Eine Röntgenvoruntersuchung über die Struktur von Cystinen ist ausgeführt worden. Das Gitter ist hexagonal mit drei Molekülen je Zelle mit  $a = 9,40 \text{ \AA.-E.}$  und  $c = 9,42 \text{ \AA.-E.}$ . Röntgenmikroanalytische Experimente haben gezeigt, daß gedehntes Haar ( $\beta$ -Form) leichter verletzbar ist als ungedehntes Haar ( $\alpha$ -Form). Unter anderem wird festgestellt, daß bei der  $\beta$ -Haarform der hauptsächlich zerstörenden Wirkung von  $\text{Na}_2\text{S}$  eine schnelle „nichtauflösende“ Reaktion vorausgeht. Die Struktur von Cystinen und die Wirkung von  $\text{Na}_2\text{S}$  auf die  $\beta$ -Form läßt

vermuten, daß die letztere auf molekularen Ketten aufgebaut ist, denen Seite an Seite Kerne von Cystinen oder Cysteinen angegliedert sind. Die hauptsächlich molekulare Gliederung der  $\alpha$ -Form breitet sich längs der Faserachse mit einer Periode aus, die der hervorragendsten Periode der Cellulose (5,15 Å.-E.) gleich ist. Die ganze Reihe der Untersuchungen bestärken den Eindruck von langen faserartigen Molekeln, welche in einer bestimmten Weise die ununterbrochene Wiederholung von hexagonalen Ringsystemen, die durch überbrückende Atome verbunden sind, einhüllen. Die Röntgenmessungen lassen annehmen, daß die primäre molekulare Gruppierung im Haare auf äquimolekularen Verhältnissen der vier Hauptbestandteile der Aminosäuren beruht. *A. Burmester.*

**B. Ilin und J. Simanow.** Zur Frage nach der Natur der spezifischen Eigenschaften molekularer Oberflächenfelder. Die Struktur aktiver Kohlen und die Inversion der Effekte der Adsorptions- und Benetzungswärme. *ZS. f. Phys.* **66**, 613–618, 1930, Nr. 9/10. „Vom Standpunkt der von uns entwickelten elektrischen Theorie der Adsorption wird die Attraktion der Gasmoleküle mit der Oberfläche des Adsorbens durch sein Gitter und durch seine Struktur bestimmt, welch letztere sowohl sein molekulares inneres wie auch sein molekulares Oberflächenfeld bedingt. Wie haben z. B. an der Oberfläche von Steinsalz, NaCl, schachbrettartig gelagerte Na<sup>+</sup>- und Cl<sup>-</sup>-Ionen, von denen sich nach außen girlandenförmige Kraftlinien ziehen; die Gasmoleküle, die selbst elektrische Systeme (im einfachsten Falle Dipole) darstellen, werden beim Eintritt in dies elektrische Kraftfeld von ihm eingezogen und es findet eine Verdichtung des Gases, sowie Adsorption statt. Den Raum (von der Dicke eines Molekeldurchmessers oder etwas mehr) in unmittelbarer Nähe von der Oberfläche des Adsorbens kann man als Raum eines eigenartigen „Oberflächenkondensators“ betrachten, der von Kraftlinien durchdrungen ist.“ Die infolge der Gasadsorption eingetretene Veränderung der Oberflächenenergie wird kompensiert durch die Wärmeabgabe

$$Q = \varphi \frac{\bar{E}_0^2}{8\pi} \left( \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon} \right),$$

worin  $\varphi$  die Größe der adsorbierenden Oberfläche,  $\bar{E}_0$  die mittlere Stärke des Molekularfeldes an der Oberfläche des Adsorbens und  $\varepsilon$  die Dielektrizitätskonstante bedeuten. Auf Grund molekular-kinetischer Überlegungen erhält man für die Adsorptionskapazität

$$A = S n_0 \cdot r_0 \frac{RT}{U_0} \left( \frac{U_0}{e^{RT}} - 1 \right)$$

( $n_0$  der Gasdruck,  $r_0$  die Dicke der Adsorptionsschicht und  $U_0$  die Arbeit der Adsorptionskräfte). Die mit CO<sub>2</sub> aktivierte, hydrophobe Zuckerkohle verhielt sich bei der Adsorption von Fettsäuren entsprechend der Traubeschen Regel und zeigte beim Zusammenbringen mit Alkoholen Benetzungswärmen, welche mit steigendem Molekulargewicht der Alkohole anwuchsen; die mit Luft aktivierte, „quasihydrophile“ Zuckerkohle ergab eine Umkehrung der Traubeschen Regel und sinkende Benetzungswärmen. Röntgenoskopische Untersuchungen dieser zwei Kohlen mit nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ verschiedenen Eigenschaften ergaben, daß kein Unterschied zwischen ihren röntgenoskopischen Strukturen besteht. Dagegen unterscheiden sich die beiden identischen Debyeogramme dieser zwei aktiven Kohlen sehr schroff von dem Debyeogramm für Graphit. Daraus schließen Verff., daß die Unterschiede in den Adsorptionseigenschaften keinesfalls auf die Unterschiede der röntgenoskopischen Struktur und die Inversionen der Adsorptionseffekte nicht auf die spezifischen Eigen-



schaften des molekularen Feldes an der Oberfläche des Adsorbens ( $\bar{E}_0^2/8\pi$ ), sondern auf andere Ursachen, wie etwa Ultraporosität usw., zurückzuführen sind (s. Bruns, Kolloid-ZS. **54**, 33–35, 1931).

*L. J. Weber.*

**Kyuhei Kobayashi and Ken-ichi Yamamoto.** Physico-chemical properties of acid clay. (The 5th Report.) On the decolourisation of petroleum by adsorption. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan **33**, 428 B, 1930, Nr. 11. Die von Freundlich aufgestellte Adsorptionsisotherme läßt sich auf die Entfärbung von Petroleumdestillaten mit japanischem Säureton anwenden; hiernach handelt es sich bei diesem Vorgang wahrscheinlich um eine Adsorptionserscheinung.

*Scharnow.*

**James Rowland Curry.** The desorption of gases from molecularly plane glass surfaces. Journ. phys. chem. **35**, 859–873, 1931, Nr. 3. Die Gasabgabe einer Glasfläche wird dadurch bestimmt, daß der Gasdruck in einer engen Glaskapillare mit steigender Temperatur mit Hilfe eines Quecksilbermanometers gemessen wird. Der Nachweis, daß eine molekular glatte Oberfläche vorliegt, geschieht mit dem Apparat von Mc Haffie und Lenher. Untersucht werden im Temperaturbereich – 78 bis 340° C folgende Gase: Luft, Kohlendioxyd, Toluol, Ammoniak, Wasserstoff, Kohlenmonoxyd und Äthylen. Messungen an Glasoberflächen, welche mit Wasserdampf in Berührung waren, ergaben etwa die dreifache Gasabgabe wie trockene Oberflächen. Die Dicke der adsorbierten Gasschichten war in allen Fällen nur ein Molekül. Erwähnenswert ist, daß die Gasabgabe in einigen Fällen schon bei Temperaturen unter 120° C, nur in einem einzigen Falle über 220° C, vollständig war.

*Braun.*

**Harry N. Holmes and A. L. Elder.** The vapor-adsorption capacity of silica gels as affected by extent of drying before wet-heat treatment and by temperature of acid-treatment and activation. Journ. phys. chem. **35**, 82–92, 1931, Nr. 1. Die Benzoladsorption des Silicagels nimmt mit der Zeit ab; die Untersuchung von elf Proben ergab, daß im Laufe von einigen Jahren eine Abnahme um 2 bis 33 % festzustellen ist. An mehreren, auf verschiedene Weise hergestellten Silicagelen wurde der Einfluß der Aktivierungstemperatur auf die Adsorptionskapazität untersucht und festgestellt, daß eine Erhitzung bis auf 900° nicht nachteilig wirkt, woraus sich die Brauchbarkeit des Gels als Katalysatorträger (bei Reaktionen, bei welchen die Temperatur 800° nicht übersteigt) ergibt. Durch Steigerung der Säurebehandlungstemperatur von 30 auf 100° C wächst die Porosität. Von den zur Untersuchung gelangten — durch Behandlung von Wasserglas u. a. mit Nickelsalzen, Eisenchlorid, Kupfersulfat, unter verschiedenen Bedingungen (Konzentration, Azidität, Nachbehandlung, Aktivierungstemperatur usw.) hergestellten — Gelen zeigte ein aus Kupfersulfat + Natriumsilikat hergestelltes, neutral reagierendes Gel das größte Adsorptionsvermögen: es adsorbierte aus einem mit Benzol gesättigten Luftstrom 156 % seines eigenen Gewichts an Benzol bei 30°. Die porösesten Gele, welche immer noch eine feste Struktur zeigten, wurden aus vor der Säurebehandlung auf 50 bis 60 % Feuchtigkeit getrockneten Gelen erhalten. Brauchbar waren auch Gele, welche bis 30 % Wassergehalt getrocknet worden waren. Die „kreibigen“ Holmes'schen Gele haben eine hohe Benzoladsorptionsintensität bei hohen Partialdrucken, jedoch eine schlechte bei niedrigen Partialdrucken; die glasigen Holmes'schen Gele haben bei hohen Partialdrucken eine doppelt so große Adsorptionskapazität wie die vom Patrickschen Typus, bei niederen Partialdrucken aber eine gleich große Kapazität wie die letzteren. Daraus folgt, daß es zweckmäßig ist, bei der Dampfadsorption zunächst die kreibigen Gele zu verwenden, um dann die letzten Dampfreste mittels der glasigen Gele aufzunehmen.

*L. J. Weber.*

**Dwight T. Ewing and Charles H. Spurway.** The density of water adsorbed on silica gel. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 4635–4641, 1930, Nr. 12. Versuche, welche mit Hilfe von Volumenmessungen, unter Benutzung eines Gasdilatometers mit Helium ausgeführt wurden (Helium wird von Silicagel erst unterhalb  $-185^{\circ}$  merklich adsorbiert), führten zu dem Ergebnis, daß, solange es sich um Wassermengen unterhalb 4,36% handelt, bei  $25,02^{\circ}$  die Dichte des adsorbierten Wassers größer ist als diejenige des flüssigen, freien Wassers bei derselben Temperatur. Apparatur, Reinigung des Heliums, Vorbereitung des Gels und der benutzten Wasserkapsel, Druckregulierung und -ablesung, sowie Arbeitsweise werden beschrieben und die Versuchsergebnisse diskutiert. Die Wasseraufnahme erfolgt äußerst energisch, wobei das Wasser in der Kapselkapillare zuweilen einfriert, während sich das Gel stark erwärmt. *L. J. Weber.*

**H. H. King, J. Lowe Hall and Glen C. Ware.** A study of the density, surface tension and adsorption in the water-ammonia system at  $20^{\circ}$ . Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 5128–5135, 1930, Nr. 12. Zur Messung der Oberflächenspannung diente ein die Steighöhe messender Apparat in der Art derjenigen von Richards und Coomb. Im selben Apparat konnten auch die Dichten bestimmt werden. Apparat und Meßmethodik werden besprochen. Die Oberflächenspannung von reinem flüssigen Ammoniak beträgt bei  $0^{\circ}$  26,44 Dyn/cm und sinkt mit steigender Temperatur nahezu regelmäßig um 0,220 je Grad (bei  $20^{\circ} = 22,03$  Dyn/cm). Das nach der Methode von Ramsay und Shields berechnete Molekulargewicht des flüssigen Ammoniaks ergab sich zu 24,5, also etwa  $\frac{3}{2} \text{NH}_3$ , woraus auf die Möglichkeit des Gleichgewichts  $(\text{NH}_3)_2(60\%) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(40\%)$  geschlossen wird. Für eine große Anzahl von wässrigen Ammoniaklösungen wurden die Größen der Oberflächenspannung und Dichte bei  $20^{\circ}$  gemessen. Die gefundenen Werte stimmen mit den nach der Regel von Whatsmough und mit den durch Annahme einer vollkommenen Mischung berechneten Werten überein. Allerdings treten in den mittleren Konzentrationen Abweichungen bis zu 6 Dyn auf. Da die Abweichungen auf die Adsorption der einen oder anderen Komponente an der Oberfläche beruhen könnten, wurde diese berechnet und gezeigt, daß die Adsorption von Ammoniak in verdünnten Lösungen schwach negativ, in konzentrierten dagegen schwach positiv ist. *L. J. Weber.*

**Kiichi Iwasa.** Pseudo-„Irregular Series“ Phenomenon Observed in Colloidal Gold Solution. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. **9**, 931–941, 1930, Nr. 11 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. **14**, Nr. 275/276, 1930) **9**, 89, 1930, Nr. 11 (englisch). Wird zu einer kolloiden Goldlösung, welche soeben durch Reduktion von  $\text{AuCl}_3$  durch Formalin hergestellt wird, etwas KOH zugefügt, so erfolgt Koagulation des Sols. Ist die zugefügte KOH-Menge größer, so ist die Lösung wieder stabil. Die Erscheinung ist ähnlich der der unregelmäßigen Reihen, aber davon doch verschieden, da in beiden stabilen Zonen negative Ladung vorhanden ist. *Gemant.*

**Walter Stiles and Gilbert Smithson Adair.** A Note on Diffusion in Gelatine Gels. Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 619–620, 1931, Nr. 2. Der Diffusionskoeffizient in Gelatinegelen sinkt mit steigender Gelkonzentration. Bei der Diffusion von Natriumchlorid z. B. sinkt er von  $0,675 \cdot 10^{-5}$  für ein 4%iges Gel auf  $0,483 \cdot 10^{-5}$  für ein 16%iges Gel. Es gilt  $k = a(1 - bc)$ , worin  $k$  die Diffusionskonstante,  $c$  die Konzentration der Gelatine in Gewichtsprozenten,  $a$  eine Konstante  $= 0,74 \cdot 10^{-5}$  bei  $0^{\circ}$  und  $1,35 \cdot 10^{-5}$  bei  $20^{\circ}$  und  $b$  eine Konstante, welche den Wert von etwa 0,018 hat, bedeuten. Die Brauchbarkeit der Formel ist auf

das Konzentrationsgebiet von 2 bis 16%, Gelatine beschränkt. Die mit Nicht-elektrolyten erhaltenen Werte von  $b$  sind von derselben Größenordnung wie die von den Verff. aus Versuchen mit Natriumchlorid gewonnenen Werte. *L. J. Weber.*

**Torsten Teorell.** Photometrische Messung der Konzentration und Dispersität in kolloiden Lösungen. I. Lichtschwächungsmessung. Kolloid-ZS. 53, 322–338, 1930, Nr. 3. „Ein Lichtstrahl, der durch eine kolloide Lösung mit vernachlässigter Extinktion („weißes“ oder „farbloses“ Sol) geht, ist beim Austritt derselben infolge Verluste durch seitliche Strahlung geschwächt. Die Lichtschwächung und Strahlung gehören demnach zusammen.“ Verf. stellt Untersuchungen an über die Verwendbarkeit der Lichtschwächungs- und Strahlungsmessungsmethode (Absorbometrie bzw. Nephelometrie) für analytische Zwecke, zur Bestimmung der Konzentration und Dispersität in kolloiden, trüben Lösungen. Insbesondere sollen die Bedingungen der Anwendbarkeit von Pulfrichs Photometer („Stapho“ Zeiss) zu diesen Zwecken geprüft werden. Als Untersuchungsmaterial dienen Mastix-,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - und Gelatinesole. Auf Grund der vorhandenen Literatur und der eigenen Versuche werden Schlüsse gezogen über die Beeinflussung der Lichtschwächung in Solen durch verschiedene Faktoren wie Schichtdicke, Konzentration, Wellenlänge, Teilchengröße, Polydispersität, Teilchenform, Brechungsindex, Solvation. Für die Schichtdicke gilt innerhalb weiter Grenzen das Lambertsche Gesetz. Bis zu recht hohen Konzentrationen gilt für hydrophile Sole das Beersche Gesetz. Bei hohen Konzentrationen tritt eine Abnahme der Schwächungskonstante pro Konzentrations-einheit auf (Konzentrationseffekt), welche z. B. auf „mehrfache Streuung“ oder sonstige „rein optische Effekte“ oder auf eine Veränderung der dispersen Phase zurückgeführt werden kann. Für sehr schwach trübe oder gefärbte Sole ist eine Lichtschwächungsmessung im Pulfrichphotometer praktisch undurchführbar. Erforderlich ist ferner bei jeder Messung die Wahl geeigneter Wellenlängen. So wählt man z. B. für „farblose“ oder „weiße“ Sole von geringer Konzentration Filter S 43 oder S 50, bei höherer Konzentration am besten Rotspektrum S 61 oder S 72; bei „farbigen“ Solen sind Farben zu vermeiden, welche an den steilsten Teilen des „Schwächungsspektrums“ liegen. Der Rayleighsche  $1/\lambda^4$ -Satz gilt nur für äußerst feindisperse Sole von geringer Extinktion. Der theoretisch zu erwartende Einfluß der Dispersität wurde bestätigt, indem bei mittleren Dispersitäten ein Schwächungsmaximum auftritt, welches bei Benutzung von mehr langwelligem Licht sich nach den größeren Teilchengrößen hin zu verschieben schien. Bei der analytischen Anwendung der photometrischen Methoden muß man sich vergewissern, daß der Dispersitätsgrad in den verschiedenen Fällen konstant ist. Der Einfluß von Polydispersität („Summierungssatz“), Teilchenform, Brechungsindex (Änderung der Strahlungs- und Schwächungseffekte durch Zusätze, „Aufhellung“ durch Glycerin usw.) und Solvation werden besprochen. Mit der Änderung der Hydratation wird im allgemeinen auch die Strahlung (Reflexion), Beugung, Brechung) und damit die Lichtschwächung geändert. Solvatisierte Kolloide gehorchen nicht dem Beerschen Gesetz, und zwar wahrscheinlich infolge des Einflusses der Konzentration auf die Hydratation. *L. J. Weber.*

**Torsten Teorell.** Photometrische Messung der Konzentration und Dispersität bei kolloiden Lösungen. II. Kolloid-ZS. 54, 58–66, 1931, Nr. 1. Man kann den Dispersitätsgrad auch ohne Kenntnis der vorliegenden Konzentration untersuchen, wenn man sich des „Dispersitätsquotienten“ D. Q. bedient (Verhältnis zwischen den Schwächungskonstanten in zwei sehr verschiedenen Wellenlängen, welches weitgehend konzentrationsunabhängig ist).



D. Q. hat für feindisperse Sole höhere Werte als für grobdisperse und zeigt für mittlere Dispersitäten einen geradlinigen Verlauf. Mittels Eichkurven, für die zwei Sole mit bekannter Teilchengröße erforderlich sind, kann in gewissen Fällen auch die absolute Teilchengröße bestimmt werden. Bei normalen Verteilungskurven kompensieren sich die Polydispersitätseffekte einander aus. Schwächungsmessungen können auch zur Untersuchung der Flockung dienen [Schwächungsspektrum von Mastix und  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -Solen vor und nach der Flockung], Elektrolytflockungskurven und Alterungskurven von Mastix sind ähnlich. Die Flockungskurven verlaufen parabolisch und können dementsprechend durch eine Exponentialformel wiedergegeben werden. Die Arbeiten von Boutaric und Jableczynski werden besprochen und die Bedeutung der D. Q. für Flockungsuntersuchungen und -definitionen wird hervorgehoben. *L. J. Weber.*

**Torsten Teorell.** Photometrische Messung der Konzentration und Dispersität in kolloiden Lösungen. III. Kolloid-ZS. 54, 150–156, 1931, Nr. 2. Während in den ersten beiden Arbeiten die „Absorbometrie“ untersucht wurde, wird hier insbesondere die „Nephelometrie“ ins Auge gefaßt und gezeigt, daß bei Mastixsolen Lichtschwächung und Strahlung in allerengstem Zusammenhang stehen (Messungen der Strahlungsintensitäten bei verschiedenen Dispersitäten und Konzentrationen und Vergleich mit den entsprechenden Lichtschwächungsmessungen). Für die Nephelometrie „weißer“ Sole sind die langwelligen Teile des Spektrums besonders geeignet. Die Kleinmannsche Regel der Proportionalität zwischen Strahlungsintensität und Solkonzentration stimmt nur bei den niedrigsten Konzentrationen, indem bei höheren Konzentrationen die Strahlung zunächst langsamer wächst, dann ein Maximum durchläuft, um schließlich wieder abzunehmen. Für hohe Konzentrationen ist die „Absorbometrie“ (siehe I und II) geeigneter. Das „Stufenphotometer“ und „Trübungsmesser“ von Zeiss, mit welchem die Untersuchungen ausgeführt worden sind, wird ausführlich beschrieben und die angestellten Versuche zur Bestimmung der Schwerpunkte der „L“-Filtration, der „Prismafaktoren“, des Blendeneffekts usw. werden wiedergegeben. *L. J. Weber.*

**S. W. Pennycook.** Über den Ionenaustausch an der Oberfläche von kolloidem Platin. Kolloid-ZS. 54, 21–32, 1931, Nr. 1. Die Mengen der an der Oberfläche von kolloidem Platin durch Kationen verschiedener Salze ersetzten Wasserstoffionen wurden mittels einer Leitfähigkeitsmethode bestimmt. Als Elektrolyte dienten  $\text{HCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{KCN}$ . Es ergab sich, daß weder  $\text{HCl}$  noch  $\text{HNO}_3$  an kolloiden Platinoberflächen adsorbiert werden, daß bei Salzen mit einwertigen Kationen nur ein sehr kleiner Ionenaustausch stattfindet, daß beim  $\text{BaCl}_2$  und  $\text{CaCl}_2$  Ionenaustausch und hydrolytische Spaltung an der Oberfläche vorherrschen, daß enge Beziehungen bestehen zwischen Ionenaustausch und Erniedrigung des  $\zeta$ -Potentials, daß bei  $\text{AgNO}_3$  und  $\text{AlCl}_3$  eine auf größere hydrolytische Spaltung zurückzuführende größere Zunahme der Azidität festzustellen ist, daß beim  $\text{KCN}$  die durch Hydrolyse abgespaltenen  $\text{KOH}$ -Mengen die wesentliche Rolle spielen und daß vor oder bei der Koagulation der Ionenaustausch nicht vollständig ist, er jedoch nach der Koagulation als vollständig zu bezeichnen ist. Kritische Besprechung der angewandten Methode sowie ausführliche Literaturangaben. *L. J. Weber.*

**B. Bruns.** Über den Einfluß der Zerkleinerung von Kohle auf die Adsorption von Fettsäuren. Kolloid-ZS. 54, 33–35, 1931, Nr. 1. Zerkleinert man nichtaktivierte Kohle, so nimmt die Adsorption der kohlenstoffreicheren Fettsäuren mehr zu als diejenige der niedrigen Homologe, so daß durch Zerkleinerung eine Kohle, welche eine Umkehrung der Traubeschen Regel aufwies,

eine dieser Regel folgende Kohle erhalten werden kann. Nach Verf. kann dies nur mit der Ultraporosität zusammenhängen, indem Poren, welche den hochmolekularen Verbindungen nicht zugänglich waren, durch mechanische Verreibung geöffnet werden. Das anomale Verhalten der Ameisensäure wird auf ihr viel geringeres Molekularvolumen oder auf ihre stärkere Dissoziation zurückgeführt.

*L. J. Weber.*

**D. Jordan Lloyd.** Über den Einfluß des Volumens bei der Quellung. *Kolloid-ZS.* **54**, 46–49, 1931, Nr. 1. In Übereinstimmung mit den Arbeiten von Wo. Ostwald wird gefunden, daß die Quellung gereinigter Gelatine sowohl in alkalischen Lösungen (wenn  $T = 0^\circ$ , so daß eine Hydrolyse vermieden wird) als auch in Salzlösungen (innerhalb großer  $T$ - und Salzkonzentrationsbereiche und unabhängig davon, ob Gleichgewichtseinstellung oder völlige Auflösung erfolgt) vom Volumen der Lösung unabhängig ist.

*L. J. Weber.*

**N. Tomaschewsky.** Über die Herstellung von Kolloiden nach der Kondensationsmethode von Molekularstrahlen. *Kolloid-ZS.* **54**, 79–81, 1931, Nr. 1. Kolloide Lösungen von Quecksilber in Wasser, Cadmium in Äther, Selen in Wasser, Natrium in Äther, Benzol, Xylol und Hexan, Kalium in Äther und Xylol, Rubidium und Cäsium in Äther wurden hergestellt und in bezug auf Konzentration, Stabilität, Teilchengröße, Ladung, Farbe und Leitfähigkeit untersucht. Die Stabilität dieser Sole ist größer als diejenige der von Schalnirkoff und Roginsky hergestellten Sole. Die besonders große Stabilität der Alkalimetalle in Äther (Kalium in Äther über 2 Monate) ist eine Stütze der Ostwaldschen Überlegung der Bedeutung des Dipolmoments des Lösungsmittels für die Stabilität der Sole.

*L. J. Weber.*

**S. J. Djatschowsky.** Temperatur und Stabilität kolloider Lösungen. *Kolloid-ZS.* **54**, 278–284, 1931, Nr. 3. Man kann kolloide Lösungen durch Anwendung tiefer Temperaturen teilweise koagulieren. Es koaguliert jeweils nur der grobdisperse Anteil, der feindisperse bleibt in Lösung. Auf diese Weise kann man eine fraktionierte Koagulation der verschiedenen dispersen Bestandteile vornehmen. Manche Sole (z. B. Eisenhydroxyd) werden nach dem Ausfrieren ultramikrokristallinisch. Elektrolyte und Alkohol schützen die Sole gegen das Koagulieren bei tiefer Temperatur.

*Gemant.*

**Adolph J. Rabinowitsch und V. A. Kargin.** Auflösung der Kolloidteilchen bei Verdünnung der Sole. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **152**, 24–35, 1931, Nr. 1/2.  $\text{WO}_3$ -Sole gehen beim Verdünnen in echte Lösungen über, und zwar ist der Übergang vollständig bei Konzentrationen unterhalb  $1,5 \cdot 10^{-5}$  normal. Bei dieser Konzentration verschwindet der Tyndallkegel und der  $pH$ -Wert entspricht dem aus dem  $\text{WO}_3$ -Gehalt für vollständige Dissoziation berechneten. In dem nächstanschließenden Konzentrationsgebiet bis zur Normalität  $1/1000$  ist der  $pH$ -Wert konstant gleich 4,7, da in diesem Gebiet die Wirkung der Verdünnung durch die fortschreitende Auflösung der Kolloidteilchen kompensiert wird. Dieselbe Erscheinung zeigen  $\text{V}_2\text{O}_5$ -Sole, doch wird sie hier durch die Bildung komplexer Vanadinsäuren überlagert. Die Auflösung der Kolloidteilchen ist hier von dem Verschwinden der roten Farbe des wasserfreien  $\text{V}_2\text{O}_5$  begleitet, was durch Aufnahme der spektralen Absorptionskurven bei verschiedenen Verdünnungen gezeigt wird.  $\text{As}_2\text{S}_3$ - und  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -Sole zeigen keine analogen Erscheinungen. *H. Brandes.*

**Adolph J. Rabinowitsch, V. A. Kargin und E. B. Fodiman.** Untersuchungen der Kolloide, die nach der Kondensationsmethode von Molekularstrahlen hergestellt werden. 1. Organosole der Alkalimetalle. *Kolloid-*

ZS. 54, 288—295, 1931, Nr. 3. Durch Kondensation der Metaldämpfe sind Organosole von Natrium und Kalium in Äthyläther und Äthylamin hergestellt worden (Methode von Roginsky und Schalnikoff). Die Sole sind stabil, koagulieren jedoch im Licht. Kataphoretisch wandern sie zur Anode. Verunreinigung erhöht die negative Ladung. Im gut gereinigten Zustande entfärben sie sich schnell und scheiden festes Metall aus. Zum Teil sind die kolloiden Lösungen neben echten Lösungen vorhanden. *Gemant.*

**J. Voigt.** Untersuchungen über Gummi arabicum mit Hilfe von kolloidem Silber und Gold. Kolloid-ZS. 54, 307—310, 1931, Nr. 3. Es werden Gummi arabicum-Lösungen, sowie Proben von Arabinsäure auf ihre Schutzwirkung auf Gold- und Silbersole untersucht. Durch Verdünnen der Gummi arabicum-Lösung geht ihre Schutzwirkung auf mikroskopisches Goldsol stark zurück. Ebenso verschwindet die Schutzwirkung durch ultraviolettes Licht. *Gemant.*

**Fred Fairbrother and Mark Balkin.** Studies in Electro-endosmosis. Part IV. The Electro-endosmosis of Some Organic Liquids against a Glass Surface. Journ. chem. soc. 1931, S. 389—403, Februar. In einer von den Verff. näher beschriebenen Apparatur wurde die Elektroosmose von 14 sorgfältig gereinigten organischen Flüssigkeiten in bezug auf ein aus gesintertem Jenaglas-pulver hergestelltes Diaphragma untersucht. Tetrachlorkohlenstoff elektroosmierte nicht, selbst wenn die Spannung bis 910 Volt gesteigert wurde. Desgleichen zeigte reines Benzol keine Bewegung, während mit Thiophen verunreinigtes Benzol eine allerdings sehr schwache Elektroosmose erkennen ließ (negative Ladung des Glases). Äther verließ dem Glas eine positive Ladung. Wasser, Formamid, Furfurol, Nitrobenzol, o-Nitrotoluol, Aceton, n-Propylalkohol, n-Butylalkohol, Benzaldehyd, Anilin, Chloroform und Propionsäure verliehen dem Diaphragma eine negative Ladung. (Daß Coehn bei Propionsäure eine positive Aufladung des Glasdiaphragmas feststellte, rührt vielleicht von der Verschiedenheit der Glassorten her.) Die  $\zeta$ -Potentiale betrugen hierbei 0,1013 bis 0,0189, bei einer Fehlergrenze von 1 bis 2%. Die Beziehungen zwischen elektroosmotischem Verhalten und Dielektrizitätskonstante, Viskosität und insbesondere Dipolmoment werden an Hand der vorhandenen Literatur sowie der eigenen Versuche diskutiert. Auf letzterem Gebiet sind weitere Untersuchungen geplant. *L. J. Weber.*

**E. C. Markham and Arthur F. Benton.** The adsorption of gas mixtures by silica. Journ. Amer. Chem. Soc. 53, 497—507, 1931, Nr. 2. Die Adsorption jeder Komponente aus Mischungen von Kohlenoxyd + Sauerstoff wurde bei 1 Atm. und 0 bzw. 100° und aus Mischungen von Kohlendioxyd mit Kohlenoxyd bzw. Sauerstoff bei 100° gemessen. Bei denselben Temperaturen wurden die Isothermen der einzelnen Gase aufgenommen. Die Ergebnisse wurden auf Grund der Erweiterung der Langmuir'schen Adsorptionstheorie gedeutet, indem die abgeleiteten Formeln die Adsorption jedes Gases aus der Mischung für jeden gegebenen Partialdruck wiedergeben, ohne von anderen Konstanten als den aus den Isothermen der einzelnen Gase gewonnenen Gebrauch machen zu müssen.

Aus der Beziehung  $V = V^0 \frac{ap}{1 + ap}$  werden abgeleitet

$$V_1 = \frac{aV_1^0 p_1}{1 + ap_1 + bp_2},$$

$$V_2 = \frac{bV_2^0 p_2}{1 + ap_1 + bp_2}.$$



Darin sind  $V_1$ ,  $V_2$  die bei den Drucken  $p_1$ ,  $p_2$  adsorbierten Volumina der zwei Gase;  $V_1^0$ ,  $V_2^0$  bedeuten die Saturationswerte bzw. die Gasmengen, welche adsorbiert sind, wenn die ganze Oberfläche bedeckt ist;  $a$ ,  $b$  stellen für eine bestimmte Temperatur konstante Größen dar. Aus den Formeln folgt, daß aus Gemischen jede Komponente in geringerer Menge adsorbiert wird, als wenn sie bei demselben Partialdruck für sich der Adsorption unterworfen worden wäre. Bei den Mischungen von Sauerstoff mit Kohlenmonoxyd stimmen die Beobachtungen mit den Berechnungen gut überein. Bei den Mischungen mit Kohlendioxyd liegen aber die beobachteten Werte oberhalb der berechneten, ja sie überschreiten zuweilen auch die in Abwesenheit des zweiten Gases gefundenen Werte, was zu der Hypothese führt, daß hier eine Einwirkung zwischen den beiden Molekülararten stattgefunden hat.

L. J. Weber.

**Pierre Mercier.** Mesures sur les suspensions et les dépôts. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 292–305, 1930, Nr. 9. Verf. teilt seine Untersuchungen über homogene und heterogene Suspensionen, sowie die theoretischen Grundlagen seiner Meßmethoden, welche im wesentlichen auf die Verfolgung der Sedimentation mit Hilfe eines Schwimmers beruhen, mit. Art der Messung und die dafür geltenden mathematischen Beziehungen werden angegeben; desgleichen die zu beachtenden Fehlerquellen. Die Versuchsergebnisse sollen in einer weiteren Veröffentlichung folgen.

L. J. Weber.

**A. v. Buzágh.** Über die Haftfähigkeit und Raumerfüllung mikroskopischer Teilchen. Kolloidchem. Beih. 32, 114–142, 1930, Nr. 1/4. In Fortsetzung seiner früheren Arbeiten (siehe Kolloid-ZS. 47, 1929; 51, 52, 1930) untersucht Verf. das Sedimentvolumen von Quarzteilen in Wasser, wässrigen Elektrolytlösungen, Alkoholen, lyophilen Kolloiden und einigen weiteren organischen Flüssigkeiten und die Beziehung dieses Volumens zur Größe, Gestalt usw. der Teilchen und insbesondere zu ihrer Haftfähigkeit. Das Sedimentvolumen (S. V.) homodisperser Quarzsuspensionen ist in rein wässrigem Medium weitgehend dispersitätsunabhängig, in Elektrolytlösungen dagegen steigt es mit abnehmender Teilchengröße. (Teilchen von  $r > 100 \mu$  zeigen ein S. V., welches unabhängig von im Wasser enthaltenen Elektrolyten ist.) Beim Quarzpulver ist S. V. um so größer, je größer die Haftfähigkeit ist. Die Haftfähigkeit und S. V. unterliegen den Koagulationsregeln (Wertigkeitsregel, lyotrope Reihe). Je größer die Haftfähigkeit, um so größer die Abhängigkeit des S. V. von der Teilchengröße. Bei geringer Haftfähigkeit (Wasser) gleiten die Teilchen aufeinander und packen sich dichter, während bei größerer Haftfähigkeit (Elektrolytlösung) sie nicht rollen, sondern mit Ecken und Kanten aneinanderhaften und größere Flüssigkeitsmengen einschließen, woraus folgt, daß aus dem S. V. nicht ohne weiteres auf die Dicke der Solvathüllen (der Lyosphären) geschlossen werden kann. Anders verhält es sich naturgemäß bei sehr kleinen, kornförmigen Teilchen wie Eisenoxypulver, wenn die Hohlräume zwischen den Einzelteilchen klein sind im Vergleich zur Dicke der Solvathülle. Hier wird Koagulation (durch Elektrolytzusatz) eine Verkleinerung, Peptisation eine Vergrößerung des S. V. herbeiführen. Plättchenförmige Teilchen nehmen ebenso wie körnchenförmige Teilchen in Elektrolytlösungen ein größeres Volumen als in Wasser ein, sofern sie sich nicht-orientiert absetzen. Setzen sich aber plättchenförmige Teilchen (z. B. Glasteilchen) orientiert, also parallel zueinander ab, so macht sich die Dicke der Solvathüllen geltend, indem ein Koagulator (Elektrolytzusatz) eine Verkleinerung des S. V. herbeiführt. Dicke der Solvathüllen, Größe und Form der Teilchen und Haftfähigkeit beeinflussen auch die mechanischen Eigenschaften. Während ein Sediment

in Wasser dicht ist, aber zu fließen vermag, zeigt es sich in einer Elektrolytlösung als locker, aber nicht fließend. Die Haftfähigkeit der Quarzteilen in Wasser wird durch Alkohol erhöht. Der Einfluß tritt besonders oberhalb etwa 20 % auf und wächst mit der Konzentration und dem Molekulargewicht der Alkohole. Versuche mit Äther, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Benzol, Toluol zeigen, daß das S. V. mit der Haftfähigkeit steigt. Wie Versuche an plättchenförmigen Glasteilen ergeben, wird hier das S. V. durch Erhöhung sowohl der Haftfähigkeit als auch der Dicke der Lyosphären vergrößert. Bei organischen Flüssigkeiten muß also einer dünneren Lyosphäre nicht unbedingt eine höhere Haftfähigkeit entsprechen, es sind vielmehr auch die dielektrischen Eigenschaften zu berücksichtigen. Die Temperatur spielt eine große Rolle, indem S. V. mit steigender Temperatur zunächst abzunehmen und dann wieder anzuwachsen scheint. Zusatz von Gelatine bewirkt zunächst Vergrößerung der Haftfähigkeit und des S. V., die dann mit der Zeit sinken, was mit der langsamen Bildung der Gelatinehüllen zusammenhängt. Der Effekt bleibt aus bei sehr kleinen und sehr großen Gelatinekonzentrationen. *L. J. Weber.*

**Ronald Bulkley.** Viscous flow and surface films. Bur. of Stand. Journ. of Res. 6, 89–112, 1931, Nr. 1 (RP. 264). [S. 1292.] *Erk.*

**C. Nusbaum.** X-ray analysis of cold rolling and recrystallization in steel. Phys. Rev. (2) 37, 458, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Einfluß von Kaltwalzen auf niedrig prozentigen Kohlenstoffstahl und die zur Beseitigung dieses Einflusses nötige Wärmebehandlung wurde mit Hilfe von Laue-Aufnahmen gründlich untersucht. Die Veränderungen infolge steigender Beanspruchung durch Kaltwalzen treten in drei Stufen, ein. 1. Innere Spannungen, kenntlich an radialem Asterismus, 2. Das Zertrümmern der Kristallindividuen. 3. Zunehmende Vorzugsorientierung der Kristallbruchstücke. Die zur Beseitigung der Wirkungen erforderliche Temperatur ist eine Funktion des Grades der Kaltbearbeitung. Doch ist Rekristallisation zur vollständigen Beseitigung der Vorzugsorientierung nötig. *Güntherschulze.*

**Shuzô Takeda.** A Metallographic Investigation of the Ternary Alloys of the Iron-Tungsten-Carbon System. Part I. On the Carbides in Tungsten Steels. Techn. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 9, 21–52, 1931, Nr. 4. Nach den Ergebnissen der magnetischen und mikroskopischen Untersuchungen treten in dem Fe-W-C-System drei Arten von Carbiden auf:  $\eta$ , WC und  $\theta$ , von denen nur das letztere magnetisch ist. Sie sind ferner dadurch zu unterscheiden, daß die  $\eta$ -Phase leicht durch eine alkalische Lösung von  $K_3Fe(CN)_6$  gefärbt wird. WC ist ein harter Bestandteil von grauer Farbe, die  $\theta$ -Phase besteht im wesentlichen aus  $Fe_3C$  und die  $\eta$ -Phase ist eine ternäre, feste Lösung von fast der Zusammensetzung des Doppelcarbids  $Fe_3W_3C$ , die sich bei hohem C-Gehalt durch Glühen oder langsames Abkühlen in WC und Fe zersetzt. Außerdem entsteht WC aber auch unmittelbar aus der Schmelze und Austenit. Danach müssen in dem ternären System zwei Gleichgewichte existieren, ein stabiles Fe–C–WC und ein metastabiles Fe– $\theta$ – $\eta$ . An den geglühten Proben erfolgt die magnetische Umwandlung von  $\theta$  im allgemeinen in zwei Stufen, bei etwa 200 und 400°. Je nach der Zusammensetzung und der Wärmebehandlung der Legierungen können diese beiden kritischen Punkte indessen zwischen 0 und 400° variieren. Daraus wird geschlossen, daß  $\theta$  eine ternäre feste Lösung bildet, wobei  $Fe_3CW$  und Fe in Lösung nimmt, und daß ihre kritischen Punkte durch W unter 200° erniedrigt, durch Fe über 400° erhöht werden. *Berndt.*

**Shuzō Takeda.** A Metallographic Investigation of the Ternary Alloys of the Iron-Tungsten-Carbon System. Part II. Transformation and Constitution of Tungsten Steels. Techn. Rep. Tōhoku Imp. Univ. 9, 165—202, 1931, Nr. 4. Auf Grund der Ergebnisse der dilatometrischen, magnetischen und mikroskopischen Untersuchungen werden die Gleichgewichtsdiagramme des stabilen Fe-C-WC- und des metastabilen Fe- $\theta$ - $\gamma$ -Systems bis etwa 16% W und 1,5% C für den festen Zustand aufgestellt. Näher betrachtet werden die Kristallisationen und Umwandlungen in 1 Projektions- und 13 Schnittdiagrammen, wozu bezüglich der zahlreichen Einzelheiten auf die Arbeit selbst verwiesen werden muß. Unmittelbar nach der Erstarrung bestehen die Legierungen aus den metastabilen Phasen; nach dem Glühen tritt bei geringem C-Gehalt nur die letztere auf. Die  $\gamma$ -Phase wird im Fe-W-System mit wachsendem C-Gehalt nach höherem W-Gehalt hin erweitert. In ihrem Bereich erfolgen drei binäre eutektoiden Reaktionen ( $\gamma \rightleftharpoons \alpha + \eta$ ;  $\gamma \rightleftharpoons \theta + \eta$ ;  $\gamma \rightleftharpoons \alpha + \theta$ ) und eine peritektoid-eutektoiden Reaktion ( $\gamma + \eta \rightleftharpoons \alpha + \theta$ ) mit dem invarianten Punkt bei 1% W, 0,9% C und einer um 2 bis 3° über  $A_1$  im Fe-Fe<sub>3</sub>C-System liegenden Temperatur. Bei den binären eutektoiden Temperaturen der Reaktionen:  $\gamma \rightleftharpoons \alpha + \eta$  (1335°) und  $\gamma \rightleftharpoons \theta + \eta$  (1085°) erfolgen die peritektoid-eutektische Reaktion: Schmelze +  $\delta \rightleftharpoons \gamma + \eta$  bzw. die ternäre eutektische Reaktion: Schmelze  $\rightleftharpoons \gamma + \eta + \theta$ . Bei den Legierungen mit niedrigem C-Gehalt beobachtet man eine binäre eutektoiden Reaktion:  $\alpha \rightleftharpoons \eta + \varepsilon$  (Fe<sub>3</sub>W<sub>2</sub>). Berndt.

**Tomo-o Satō.** A Metallographic Investigation of the Iron-Silicon-Carbon Alloys. Part I. On the Transformations of Silicon Steels. Techn. Rep. Tōhoku Imp. Univ. 9, 53—103, 1931, Nr. 4. Die  $A_3$ - und  $A_1$ -Umwandlungspunkte hypereutektoider Stähle mit weniger als 5% Si wurden nach der dilatometrischen Methode bestimmt. Da das Carbide bei hoher Temperatur leicht in Graphit übergeht, wurden die Legierungen mit weniger als 3% Si von unmittelbar unterhalb  $A_{r1}$  und die mit mehr als 3% Si von dicht oberhalb  $A_{c3}$  rasch abgekühlt und der gebundene sowie der freie C festgestellt. Nach derselben Methode wurde an durch Glühen völlig graphitisierten Proben hypereutektoider Stähle mit 2 bis 8% Si der Beginn der  $A_{c1}$ -Umwandlung ermittelt. Mit steigendem Si-Gehalt nehmen die  $A_1$ - und die  $A_3$ -Umwandlung merklich an Größe ab bis zum völligen Verschwinden. Das Ansteigen der Temperatur  $A_1$  hängt vom C-Gehalt ab und ist besonders ausgesprochen bei niedrigen Werten desselben. Bei konstantem Si- und wachsendem C-Gehalt erweitert sich das Temperaturintervall der  $A_1$ -Umwandlung bis zu einem Maximum bei der eutektoiden Zusammensetzung. Ebenso erweitert es sich bei konstantem C- und zunehmendem Si-Gehalt. Mit diesem hebt sich der  $A_3$ -Punkt, der bei Zusatz von 2% Si zu einem Stahl mit geringem C-Gehalt (unter 0,2%) verschwindet. Der  $A_2$ -Punkt wurde durch magnetische Analyse bestimmt. Er fällt mit wachsendem Si-Gehalt und rückt unter  $A_1$  bei 2% Si im stabilen System (wo er fast mit dem Umwandlungspunkt der C-freien Fe-Si-Legierungen zusammenfällt), während im metastabilen System der Beginn der  $A_{c1}$ -Umwandlung und  $A_2$  zusammenfallen. Aus den Gefügebeobachtungen abgeschreckter Proben (bis 8% Si bei Stählen mit geringem C-Gehalt im metastabilen System und 2 bis 8% Si bei hypereutektoiden Stählen im stabilen System) wurden mehrere Schnitte des ternären Raumdiagramms konstruiert. Mit steigendem C-Gehalt verbreitert sich das Feld der  $\gamma$ -Phase der C-freien Fe-Si-Legierungen zu höherem Si-Gehalt bis zu etwa 7% im stabilen System (wobei eine peritektoid-eutektische Reaktion bei etwa 1195° auftritt) und bis weit über 8% Si im metastabilen System, und das koexistierende Feld der  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Phasen bis 6% Si bei 0,05% C. Mit wachsendem Si-Gehalt nimmt ferner der C-Gehalt



im eutektoiden Punkte sowohl im stabilen als im metastabilen System ab, und zwar rasch bis 4%, dann langsamer. Mit zunehmendem Si-Gehalt steigt die Löslichkeit des C in der  $\alpha$ - und  $\delta$ -Phase bei Temperaturen über  $A_1$  an, während sie bei Raumtemperatur nahezu konstant bleibt. Die Abscheidung des Carbids aus den festen Lösungen während der Abkühlung ist nur schwer zu unterdrücken, selbst nach dem Abschrecken tritt Carbid längs der Kristallgleitflächen auf. *Berndt.*

**Yôichi Yamamoto.** The Influence of Phosphorus in Iron-Carbon Alloy. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 9, 838—851, 1930, Nr. 10 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 14, Nr. 271/273, 1930) 9, 82, 1930, Nr. 10 (englisch). Um den Zusammenhang zwischen der Sprödigkeit von Stahl und Gußeisen und ihrem P-Gehalt festzustellen, wurden die Art des Auftretens des  $Fe_3P$  und der Einfluß des C auf die Löslichkeit von P untersucht (der sich als sehr groß ergab), sowie der Grad der Lösung von P in Fe-C-Legierungen bestimmt. Außerdem wurde der Einfluß des P-Gehalts auf ihre Brinellhärte erforscht. Nach Erhitzen auf 920° im Vakuum wurde an einer Legierung mit mehr als 2% C und 0,5 bis 1% P bemerkt, daß flockiger Graphit ausgeschieden war, und damit der Einfluß des P auf die Graphitisierung bestätigt. *Berndt.*

**Tadamasa Yosiki.** Der Einfluß metallischer Überzüge auf die mechanischen Eigenschaften von Stahl beim Nitrieren. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 15, 143—154, 1931, Nr. 292. *H. Ebert.*

**W. Beck.** Ein einfaches Verfahren zur quantitativen Verfolgung der atmosphärischen Korrosion geschützter Metallrohre. Korrosion und Metallschutz 6, 201f., 1930, Nr. 9; nach Abhandl. aus dem Kaiser Wilhelm-Institut f. phys. Chem. u. Elektrochem. 15, 235—246, 1931. Als Ergänzung einer früheren Untersuchung, in welcher das Verhalten eiserner, mit Schadebinde geschützter Rohre gegenüber hochkorrosiven Elektrolytlösungen festgestellt wurde, wurden Versuche mit derartigen Rohren in feuchter Atmosphäre vorgenommen. Zur Verfolgung der Rostgeschwindigkeit diente ein von Kroehnke und Arndt ausgearbeitetes volumetrisches Verfahren, bei dem der Verbrauch an Sauerstoff durch Messung der Verringerung eines abgeschlossenen Luftraumes, in dem sich die Probestücke befanden, ermittelt wurde. Die Ergebnisse sind in Tabellen und Kurvenform mitgeteilt; sie zeigen auch hier ein gutes Rostschutzvermögen der Schadebinde, in Übereinstimmung mit Dauerversuchen in der Praxis. *Scharnow.*

**W. Beck.** Zur Theorie der Rostschutzwirkung der „Schadebinde“. Korrosion und Metallschutz 6, 229f., 1930, Nr. 10; nach Abhandl. aus dem Kaiser Wilhelm-Institut f. phys. Chem. u. Elektrochem. 15, 297—303, 1931. Bei Einwirkung von Salzlösungen auf Eisenrohre, die durch Schadebinde geschützt waren, wurde festgestellt, daß letztere ein hohes und dauerhaftes Rostschutzvermögen bewirkte, obgleich Isolationsmessungen an der aufgetragenen Binde nach geringer Eintauchzeit eine starke Stromdurchlässigkeit erkennen ließen. In der Regel entspricht sonst einer Zunahme der Stromdurchlässigkeit eines Materials eine Abnahme seiner Rostschuttfähigkeit. Mit Hilfe von kolloidchemischen Betrachtungen wird der Versuch gemacht, zu einer Vorstellung über die Rostschutzwirkung der Schadebinde zu gelangen. Vielfache Versuchsergebnisse haben zu der Annahme geführt, daß ganz allgemein die Bildung von Adsorptionsschichten aus kolloidgelösten Substanzen auf der Metalloberfläche die Hemmung der Korrosionsgeschwindigkeit in ganz bestimmter Weise bedingt. Das Verhalten der Schadebinde kann, wenn sie als kolloides System aufgefaßt

wird, als Spezialfall dieser Regel gedeutet werden. Im Anschluß wird darauf hingewiesen, daß die ungünstigen Ergebnisse von Messungen des Übergangswiderstandes an mit Schadebinde umwundenen Rohren in feuchtem Zustand keinerlei Schlüsse auf ihre antikorrosive Wirksamkeit zulassen. *Scharnow.*

**P. W. Bridgman.** Properties of single crystal magnesium. Phys. Rev. (2) **37**, 460, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1355.] *Güntherschulze.*

**W. E. S. Turner.** The Scientific Basis of Glass Melting. Glastechn. Ber. **9**, 151–166, 1931, Nr. 3; Journ. Soc. Glass Techn. **14**, 368–393, 1930, Nr. 56. Zusammenfassung unseres Wissens über die Erscheinungen, welche während des Schmelzens der gebräuchlicheren Gläser auftreten. Physikalische Änderungen. Thermische Änderungen (spezifische Wärmen der Glasrohstoffe und Gläser, Wärmetönungen bei polymorphen Umwandlungen, Schmelz- und Lösungswärmen, Verdampfungs- und Verflüchtigungswärmen, Dissoziationswärmen, Reaktionswärmen). Schmelzpunkte. Gegenseitige Löslichkeit der Glasbestandteile. Verflüchtigung während des Glasschmelzens. Chemische Änderungen. Zerfalls- oder Dissoziationsvorgänge: a) wasserabgebender Substanzen; b) von Verbindungen, welche in andere Gase und Metalloxyde zerfallen. Chemische Umsetzungen während des Schmelzvorganges. Zum Schluß werden eine Reihe von Fragen formuliert und die Verfahren erörtert, mit deren Hilfe diese Fragen verfolgt werden können; ferner werden die Themata abgeschlossener und im Gange befindlicher Untersuchungen über die Vorgänge bei der Glasherstellung mitgeteilt. *Braun.*

**Fritz Müller.** Einfluß der Borsäure auf die Schmelzbarkeit und chemische Widerstandsfähigkeit der Gläser. Glashütte **61**, 219–222, 1931, Nr. 13. Bei einem Grundglas von der Zusammensetzung 72% Kieselsäure, 18% Natron, 10% Kalk wird Natron durch Borsäure ersetzt; ein Optimum der chemischen Widerstandsfähigkeit liegt bei etwa 5%, ohne daß aber bei noch höherem Borsäuregehalt eine wesentliche Verschlechterung eintritt. Beim Ersatz von Kieselsäure durch Borsäure liegt ein Optimum ebenfalls bei 5%; allein bei noch größerem Zusatz tritt wieder eine deutliche Verschlechterung ein. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen ergibt sich: 1. Beim Ersatz von Kieselsäure durch Borsäure nach Gewichtsprozenten wird die Schmelzbarkeit erleichtert und zwar parallel zum wachsenden Borsäuregehalt; die Läuterungsgeschwindigkeit wird erhöht. 2. Beim Ersatz von Natron durch Borsäure wird die Schmelzbarkeit verschlechtert, allerdings erst von etwa 5% Borsäuregehalt an aufwärts. *Braun.*

**R. O. Herzog und W. Jancke.** Notiz über das Röntgendiagramm des Kollagens (Faserperiode). ZS. f. phys. Chem. (B) **12**, 228–229, 1931, Nr. 3. *H. Ebert.*

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**A. Press.** Early developments of A. C. Theory. Phil. Mag. (7) **11**, 793–794, 1931, Nr. 71. Historische Bemerkung zur Begründung der Wechselstromtheorie. *Sauter.*

**Wilhelm Fleischhauer.** Graphische Stromwandlerberechnung. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **10**, Heft 1, S. 98–136, 1931. Die Abhandlung und besonders die Durchführung der absichtlich einfach gewählten Beispiele haben gezeigt, daß die entwickelte graphische Stromwandlerberechnung geeignet ist, die mannigfaltigen Aufgaben des Stromwandlergebietes auf einfache, über-

sichtliche Weise zu lösen. Das Hauptanwendungsgebiet der Methode sollte der Relaiswandler sein, dessen Eigenheiten bisher von keinem bekannten Rechnungsverfahren genügend berücksichtigt wurden. Dem Relaiswandler sind auch die Ausgangsbedingungen und Entwicklungen angepaßt, so daß die erzielte Genauigkeit befriedigend ausfällt. Da die Genauigkeitsansprüche für den Meßwandler höhere sind, wurde für diesen noch die erweiterte Methode geschaffen, deren Resultate mindestens die Genauigkeit anderer bekannter Verfahren zur Bestimmung von Stromfehlern und Fehlwinkel von Meßwandlern besitzen. Die Vorzüge der beschriebenen graphischen Methode liegen hauptsächlich in der Anwendbarkeit des Verfahrens auf jede beliebig gestellte Aufgabe, gleichgültig, ob diese auf Bestimmung der Fehler, des Leistungsvermögens, der Überstromkennziffer usw. hinausläuft. Die Berechnungen sind übersichtlich und einfach; Näherungsrechnungen sind nicht erforderlich; die erzielte Genauigkeit genügt dem Relais- und dem Meßwandler. Die einmal auszuführende Berechnung der einzelnen Kurven, die die Elemente der graphischen Methode bilden, ist zeitraubend; aber die großen Vorteile ihrer Anwendung wiegen diesen einmaligen Zeitaufwand voll auf. Über die Möglichkeit, aus Kurven, die für eine bestimmte Blechsorte berechnet wurden, direkt diejenigen Kurven abzuleiten, die für eine andere Blechsorte Gültigkeit haben (andere Magnetisierungskurve), sowie über die Berücksichtigung verschiedener Eisenquerschnitte und Luftstrecken bei der Berechnung von Stromwandlercharakteristiken wird vom Verf. noch berichtet werden.

*Scheel.*

**Chauncey Guy Suits.** Studies in non-linear circuits. Phys. Rev. (2) 37, 462, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es werden der Stromkreis: Induktanz, Kapazität, Widerstand in Serie

$$L'(\dot{i}) \frac{di}{dt} + \frac{1}{C(\dot{i})} \int i dt + i R(\dot{i}) = f(t)$$

behandelt, wobei die Parameter Funktionen des Stromes sind. Der besondere Fall des Serien- und Parallelkreises mit linearem Widerstand, linearer Kapazität und nichtlinearer Induktivität mit Eisenkern wird im einzelnen untersucht. Für den Serienkreis wird gezeigt, daß das plötzliche Steigen des Stromes mit steigender Spannung bei einer bestimmten kritischen Spannung sich als eine Quasiresonanz auffassen läßt, die „nichtlineare Resonanz“ genannt wird. Die Bedingung für Resonanz im linearen Kreis

$$-L' \frac{di}{dt} = \frac{1}{C} \int i dt$$

wird verallgemeinert zu

$$-L'(\dot{i}) \frac{di}{dt} = \frac{1}{C(\dot{i})} \int i dt$$

für nichtlineare Fälle. Die letzte Beziehung ist im stationären Zustand während eines Teiles jeder Periode erfüllt, während deren der Scheitelwert nach dem Ohmschen Gesetz berechnet werden kann. Beim parallelen Stromkreis gibt es ebenfalls eine nicht lineare Resonanz. Sie ist mit einer Abnahme des effektiven Gesamtstromes bei zunehmender Spannung verbunden. Die grundlegende Analogie im Verhalten linearer Ströme gegenüber veränderlicher Frequenz und nichtlinearer Ströme gegenüber veränderlicher Spannung folgt aus der vorherrschenden Spannungsabhängigkeit der Impedanz für die nichtlineare Induktanz mit Eisenkern.

*Güntherschulze.*



**Willard H. Bennett.** Problems in the design of a tube to withstand millions of volts. Phys. Rev. (2) **37**, 469, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es erscheint unwahrscheinlich, daß eine weitere Steigerung der in Hochspannungsröhren erzeugten Hochspannung zu erwarten ist, solange nicht der Mechanismus des Durchschlages der Röhren sorgfältig untersucht worden ist. Eine Untersuchung der Koronaentladung auf Glas führt zu dem Schluß, daß zwecks weiterer Spannungssteigerung die Spannung im Vakuum erzeugt werden muß und daß das Feld annähernd senkrecht zur Glaswand der Röhre verlaufen muß. Die größte Schwierigkeit, die zu überwinden ist, ist die Autoelektronenemission von den Elektrodenoberflächen. Eine Untersuchung der Emission von unbearbeiteten Metalloberflächen von Krümmungsradien, die groß gegen den Abstand zwischen den Elektroden waren, zeigte, daß lose mikroskopische Teilchen, die an der Kathode haften, eine Emission ergeben können, die von der auf einen gewöhnlichen Durchbruch folgenden Emission nicht zu unterscheiden ist. Das als Anode benutzte Metall bestimmte wesentlich oder völlig die Feldstromcharakteristik. *Güntherschulze.*

**C. K. Stedman.** Linear time scale for voltage range up to 1000 volts. Phys. Rev. (2) **37**, 474–475, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein Stromkreis, der kontinuierlich eine Spannungswelle erzeugt, die linear in der Zeit  $t_2 - t_1$  von  $V_1$  auf  $V_2$  ansteigt und in einer Zeit, die klein gegen  $t_2 - t_1$  ist, wieder von  $V_2$  auf  $V_1$  abfällt, kann an die Ablenkungsplatten eines Oszillographen gelegt werden, um eine lineare Zeitachse zu bekommen. Der Kreis von Beddell und Reich (Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **46**, 563, 1927) ist auf ein Spannungsbereich beschränkt, das durch den Unterschied zwischen Zünd- und Löschspannung der Neonlampe G 10, normal 15 bis 20 Volt beschränkt ist. Ersetzt man diese Lampe durch das Thyatron FG 17, so lassen sich Spannungsbereiche von 60 bis 1000 Volt und mehr erreichen. Wird das Gitter des Thyatrons mit dem negativen Glühdrahtende verbunden, so ist der Bereich 60 Volt und jedes weitere gegen das Gitter negative Volt erhöht das Bereich um 100 Volt. Stabilisation wird leicht dadurch erreicht, daß  $1/10$  Volt aus einem zu untersuchenden Kreis in den Gitterkreis des Thyatrons übernommen wird. Selbst die Ablenkungsplatten eines Oszillographen, der nur geringe Empfindlichkeit hat, können direkt an die Strombegrenzungsröhre gelegt werden. Das Frequenzbereich ist etwa das gleiche wie bei der Neonlampe. Ein Magnetfeld parallel zur Achse des Thyatrons verbessert das Arbeiten bei hohen Frequenzen, da es die Entladung daran hindert, sich selbst wieder über die Elektroden auszubreiten. *Güntherschulze.*

**Heinz Grüss.** Eine neue Form von Kreuzspulinstrumenten. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **10**, Heft I, S. 137–152, 1931. An Hand einer vergleichenden Untersuchung von Galvanometern zur Messung kleiner Widerstandsänderungen wird gezeigt, daß die Brückenmethode den Differenzmethoden an Empfindlichkeit überlegen ist. Es wird ein Instrument beschrieben, das den Vorteil der Brückenmethode, die größere Genauigkeit, mit dem Vorteil der Unabhängigkeit der Anzeige von der Höhe der Hilfsspannung verbindet. Es hat ferner vor dem Brugerschen Kreuzspulinstrument den wesentlichen Vorteil, eine Größenordnung kleinerer Widerstandsänderungen anzeigen zu können. Es werden seine weiteren Vorteile beschrieben, z. B. die völlige Temperaturfehlerfreiheit, die ohne Drehmomentverluste erreichbar ist und es so dem Drehspulgalvanometer überlegen macht, und besonders die Möglichkeit, das Instrument wahlweise als Drehspulgalvanometer zu verwenden. *Scheel.*

**R. Alden Webster.** Primer testing set. Journ. Frankl. Inst. **211**, 349–351, 1931, Nr. 3. Der Verf. gibt die Beschreibung einer Wheatstoneschen Brücken-

anordnung zur Messung des Widerstandes von bei Geschützen gebrauchten Räumnadeln. Das Wesentliche der Anordnung besteht einmal darin, daß durch Parallelschaltung eines Widerstandes von 1 Ohm zu dem zu messenden Widerstand Spannung und Strom niedrig gehalten und Funken vermieden werden, wodurch die Gefahr einer Explosion beseitigt ist. Weiter erhält man durch die Begrenzung der Spannung auf kleine Werte bei hohen und veränderlichen Widerständen zuverlässigere Werte des Widerstandes. *v. Steinwehr.*

**A. Arnulf.** Méthode pour la compensation automatique des variations de résistance des circuits électriques, produites par les variations de la température ambiante. — Application à la compensation d'un galvanomètre. Journ. de phys. et le Radium (7) 2, 278—288, 1931, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 303.] In den zahlreich vorkommenden Fällen, in denen man eine konstante Spannungsempfindlichkeit eines Galvanometers benötigt, ist es vorteilhaft, in den Galvanometerkreis einen sich mit der Temperatur automatisch in einem solchen Betrag ändernden Widerstand einzuschalten, daß die Empfindlichkeit des Instruments, die von Änderungen des inneren Widerstandes, des äußeren Feldes und der Elastizität der Aufhängung des Systems beeinflusst wird, konstant gehalten wird. Als ein derartiger Regulierwiderstand hat sich ein gerader Konstantendraht bewährt, der in ein offenes Quecksilberthermometer eintaucht, dessen Dimensionen so gewählt sind, daß durch die Niveauänderungen des Quecksilbers infolge von Temperaturschwankungen gerade soviel von dem Draht ein- bzw. ausgeschaltet wird, daß durch die Änderung seines Widerstandes die Änderung der Empfindlichkeit gerade kompensiert wird. Dieser Apparat muß zusammen mit dem Galvanometer von einer gemeinsamen Hülle umgeben sein. *v. Steinwehr.*

**J. Rud. Nielsen.** Theory of a combined series and potentiometer rheostat. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 2, 184—186, 1931, Nr. 3. Wird ein Rheostat zur Regulierung der Belastung eines Leiters benutzt, so kann er entweder in Reihe damit geschaltet werden oder der Leiter kann in Nebenschluß zu einem variablen Teil desselben gelegt werden. Ein Rheostat, der einen raschen Wechsel von der Reihen- zu der Potentiometerschaltung oder umgekehrt durch einfaches Öffnen oder Schließen eines Schlüssels erlaubt, ist von Dodge angegeben worden. Die Brauchbarkeit dieses Rheostaten hängt davon ab, daß für eine gegebene Netzspannung und eine gegebene Belastung des Rheostaten die Möglichkeit vorliegt, seinen Widerstand so zu wählen, daß die maximale Belastung bei der Potentiometerschaltung größer ist als der kleinste Strom, der in der Serienschaltung eingestellt werden kann, und zwar für alle Werte des Widerstandes des belasteten Leiters. In der vorliegenden Untersuchung wird die mathematische Herleitung für die Erfüllung dieser Bedingung gegeben. *v. Steinwehr.*

**G. Dupouy.** Appareils de mesures électriques à cadre mobile dans un champ uniforme. C. R. 192, 734—737, 1931, Nr. 12. Während die gebräuchlichen Drehspulinstrumente (Galvanometer, Zeigerinstrumente) infolge ihres radialen Feldes über die ganze Skale eine nahezu konstante Empfindlichkeit haben, besitzen Instrumente mit einem gleichförmig gerichteten Felde an verschiedenen Stellen der Skale verschiedene Empfindlichkeit, was in den Fällen von Vorteil ist, in denen man nur einen beschränkten Bereich größerer Empfindlichkeit benötigt. Die mathematischen Bedingungen für diesen Fall werden abgeleitet. Es zeigt sich, daß die maximale Empfindlichkeit eines solchen Instruments bei gleichem Produkt von Feld und Windungsfläche und bei gleicher Richtkraft

der Aufhängung 17mal so groß ist wie die eines Instruments mit radialem Felde. Die Dämpfung, die vielfach durch Anbringung eines kurzgeschlossenen Rahmens bewirkt wird und infolgedessen von dem Winkel, den derselbe mit der Feldrichtung macht, abhängt, wird durch Anbringung eines zweiten Rahmens, der mit dem ersten einen Winkel von  $90^\circ$  bildet, für alle Stellungen der Drehspule gleichförmig gemacht.

*v. Steinwehr.*

**J. Bouman.** Eenige proeven met electroscopen. *Physica* 11, 45–48, 1931, Nr. 2. Es werden einige Versuche beschrieben, die mit drei gleichen Elektroskopen ausgeführt werden können. Eins derselben ist mit einer Kupferplatte versehen und kann in ein Voltasches Elektroskop verwandelt werden. Die beiden anderen sind mit Knöpfen versehen und unterscheiden sich nicht voneinander. Sieht man die Elektroskope als Elektrometer, die Knöpfe und die Platte als Leiter an, so kann man jetzt den Begriff der Kapazität, die Theorie des Kondensators und die Verteilung der Ladungen auf beiden Leitern erklären. Um den Betrag der Kapazitäten der Elektroskope zu bestimmen, verbindet man ein Elektroskop, nachdem es aufgeladen ist, mit einem anderen. Die Elektroskope zeigen die Potentiale an. Durch verschiedene Überlegungen findet man den Wert der Ladungen der Elektroskope.

*v. Steinwehr.*

**Joseph Sahagen.** The use of the copper-oxide rectifier for instrument purposes. *Proc. Inst. Radio Eng.* 19, 233–246, 1931, Nr. 2. Vor den anderen Wechselstrommeßinstrumenten hat das Drehspulinstrument mit Gleichrichtungssystem den Vorteil großer Empfindlichkeit; allerdings gilt seine Eichung nur für sinusförmigen Strom oder solchen bekannten Formfaktors, da sein Ausschlag nicht quadratisch, sondern genähert linear dem Strom proportional ist. Zur Gleichrichtung dient eine Vierwegschaltung aus Kupfer-Kupferoxydgleichrichtern. Diese vertragen bis zu  $65 \text{ mA/cm}^2$  Belastung, aber kurzzeitig auch sehr erhebliche Überlastung ohne Schaden. Das Verhältnis der Widerstände zwischen den Wechselstromklemmen für unbelastete und für kurzgeschlossene Gleichstromklemmen wird als Gleichrichtungsverhältnis definiert, es beträgt normal 50 bis 60. Der Temperaturfehler und der durch die Kapazität bedingte Frequenzfehler ist für verschiedene Stromdichten verschieden, dieser erreicht einige Prozent im Hörbereich. Bei Voltmetern ist der Temperaturfehler für verschiedene Meßbereiche und Empfindlichkeiten wegen der verschiedenen Vorschaltwiderstände verschieden und bis zu 1,5 % groß, bei Milliampereometern meist unter 0,1 %. Temperatur- und Frequenzfehler können für einen gegebenen Bereich durch temperaturabhängige Nebenschlüsse bzw. durch Nebenschlußkapazitäten zum Vorschaltwiderstand unter 1 % herabgedrückt werden. Konstanz der Eichung auf weniger als 1,5 % über mehrere Jahre ist normal.

*H. E. Kallmann.*

**Herbert Kind.** Konstruktion des Ersatzwiderstandes parallel geschalteter Widerstände. *Elektrot. ZS.* 52, 477–478, 1931, Nr. 15. Die beschriebenen graphischen Verfahren arbeiten ohne Abschieben von Parallelen, nur mit Zirkel und Lineal. Außer Konstruktionen für parallele Vektoren wird noch ein Verfahren für beliebige Vektoren beschrieben, das im allgemeinen der von Rukop angegebenen Konstruktion unterlegen ist, in den Sonderfällen von sehr stumpfen und sehr spitzem Winkel aber sehr brauchbar ist.

*Johannes Kluge.*

**W. Bütow.** Die Überwachung des Isolationszustandes nicht geerdeter Gleichstromnetze mit einem wattmetrischen Instrument. *Elektrot. ZS.* 52, 502–504, 1931, Nr. 16. Es wird eine Schaltung angegeben,



die unter Benutzung eines wattmetrischen Instruments gestattet, den Fehlerwiderstand einer Gleichstromanlage zu bestimmen, wie sie z. B. heute viel zum automatischen Betrieb ganzer Stationen und Netze Verwendung findet. Die feststehende (Strom-) Spule des Instruments wird über einen aus parallel geschaltetem Kondensator und Ohmschem Widerstand bestehenden Kombinationswiderstand an die Sekundärwicklung eines vom Netz gespeisten Transformators geschaltet. Der eine Pol der beweglichen (Spannungs-) Spule liegt an Erde, der andere Pol führt über eine Speisespannung von 40 Volt, die ebenfalls dem Transformator entnommen wird, einen Kondensator und einen Ohmschen Widerstand an den Punkt der Gleichstromanlage, dessen Widerstand gegen Erde gemessen werden soll. Bei geeigneter Dimensionierung der einzelnen Schaltgrößen zeigt das Instrument Fehlerwiderstände gewünschter Größe an. Geeignet für diese Messungen ist ein von Siemens & Halske geliefertes wattmetrisches Relais und auch das Kontaktwattmeter von Hartmann & Braun.

*Johannes Kluge.*

**William K. Kearsley.** A Vacuum-tube Time Switch. Gen. Electr. Rev. **34**, 128—129, 1931, Nr. 2. Für den Betrieb eines modernen, kräftigen Röntgenrohres ist es wichtig, auch sehr kurze Expositionszeiten bei Bestrahlung oder photographischen Aufnahmen genau einhalten zu können. Es wird eine Anordnung beschrieben, die Elektronenröhren als Schaltorgane verwendet und mit einer Genauigkeit von etwa 10 % Betriebszeiten von  $\frac{1}{10}$  bis 20 Sekunden Dauer bewirkt. Durch einen besonders konstruierten mechanischen Schalter (vierpolig) wird zu Beginn der Exposition mittels eines Gleichrichters ein Kondensator aufgeladen, wobei seine Spannung durch eine Glimmlampe begrenzt bleibt. Seine Entladung über wahlweise benutzbare Parallelwiderstände wird durch einfaches Umlegen des Schalters eingeleitet und damit für eine bestimmte Zeitdauer das Gitterpotential eines Elektronenrohres so negativ, daß der Anodenstrom unterbrochen ist und die Anodenspannung steigt. Dadurch wird die Blockierung des stark negativ vorgespannten Hauptschaltrohres für die Dauer der Kondensatorentladung aufgehoben, der Primärkreis des Hochspannungstransformators geschlossen. Die gesamte Anordnung wird mit 50periodigem Wechselstrom betrieben. Eine genaue Schaltskizze ist angegeben.

*Adelsberger.*

**A. Masotti.** Il condensatore elettrico formato da un filo rettilineo fra due piani paralleli. Lincei Rend. (6) **12**, 519—522, 1930, Nr. 10. Es wird der elektrische Kondensator, der aus zwei parallelen Platten und einem beliebigen geradlinigen Draht zwischen ihnen gebildet wird, theoretisch untersucht. Für die beiden Fälle, einmal, daß der Draht von der näher gelegenen Platte, dann, daß die Platten (die nähere und die entferntere) von dem Draht angezogen werden, werden Ausdrücke entwickelt.

*Tollert.*

**H. Carsten und C. H. Walter.** Über ein Gerät zur Aufzeichnung von Kapazitätsänderungen und dessen Anwendung bei der Fertigungsüberwachung in der Gummi-Industrie. Siemens-ZS. **11**, 156—162, 1931, Nr. 3. Das Verfahren ist ähnlich dem bereits vor einiger Zeit von Schulze und Zickner (s. diese Ber. **11**, 2134, 1930) angegebenen. Der zu untersuchende Kondensator liegt in einem Zweige einer mit 800 Hertz gespeisten Kapazitätsmeßbrücke. Als Indikator dient eine aus zwei Gleichrichtern und zwei Widerständen bestehende Brückenschaltung mit einem Gleichstromgalvanometer in der Brückendiagonale. Durch eine dem Generator entnommene, gegen die Meßspannung große Hilfswechselspannung läßt sich auch in dieser Anordnung eine in erster Annäherung lineare Beziehung zwischen Meßgröße und Galvanometerausschlag

sowie Unterscheidung positiver und negativer Änderungen der Meßgröße erreichen, wobei der Vorzug der Nullmethode erhalten bleibt, daß der Bezugspunkt von den angelegten Spannungen unabhängig ist. Zwischen Brücke und Indikator ist eine zweistufige Verstärkerkaskade eingeschaltet, welche eine relative Empfindlichkeit der Anordnung von etwa  $1 \cdot 10^{-5}$  zu erreichen erlaubt. Durch Anwendung eines Fallbügel-Registriergalvanometers ist in der beschriebenen Sonderausführung der Apparat allerdings nur die Beobachtung relativ langsam verlaufender Vorgänge möglich. Der konstruktiven Ausführung dieses für die Überwachung der Gleichmäßigkeit bei der Herstellung von Gummibahnen bestimmten Spezialgerätes (Idometer) ist ein breiter Raum gewidmet. *Zickner.*

**E. Hueter.** Ein unmittelbar anzeigendes Oberwellenmeßgerät. *Elektrot.* ZS. 52, 471–474, 1931, Nr. 15. Das beschriebene Gerät beruht auf dem Resonanzprinzip. Der Vorwiderstand eines Weicheiseninstruments ist als Spannungsresonanzkreis (Induktivität, Kapazität und Ohmscher Widerstand hintereinandergeschaltet) ausgebildet, wobei der Scheinwiderstand des Geräts für jede Oberwelle durch Veränderung der Selbstinduktion einer Drosselspule in geeigneter Abstimmung (z. B. 150, 250, 350 und 450 Hertz) möglichst klein gemacht wird, so daß besonders die eingestellte Oberwelle zur Messung kommt. Der Fehler, der durch die unvollständige Absperrung der Grundwelle hervorgerufen wird, kann durch Rückstellen des Zeigers (Gegendrehmoment) kompensiert werden, was allerdings voraussetzt, daß als Anzeigeelement ein solches mit rein quadratischer Charakteristik benutzt wird, denn nur dann ist das Gesamtdrehmoment die algebraische Summe der Momente der einzelnen Oberwellen. Es ist dafür Sorge getragen, daß diese Kompensation bei allen Resonanzstellungen praktisch die gleiche ist. Der bei der Meßstellung für eine bestimmte Oberwelle von den anderen Oberwellen herrührende Anteil ist sehr klein, kann aber auch durch einfache Korrekturformeln berücksichtigt werden. Die Oberwellenbeträge können bei jeder Resonanzstellung unmittelbar abgelesen werden. Eine Frequenzabweichung von 1% bedingt einen Meßfehler von höchstens 3%. Die gegenläufige Wirkung der Eisen- und Kupferverluste in der Drosselspule bei veränderter Temperatur lassen höchstens einen Fehler von 4% zu. Das Gerät wird auch als Schreibgerät von der AEG, Berlin gebaut. Die Genauigkeit des neuen Geräts soll die gleiche sein wie diejenige der oszillographischen Verfahren mit nachfolgender harmonischer Analyse. Über eine Zusatzeinrichtung zur Bestimmung von Stromoberwellen soll später berichtet werden. *Johannes Kluge.*

**Rudolf Oetker.** Ein Oberwellen-Voltmeter. *ZS. f. techn. Phys.* 12, 205–210, 1931, Nr. 4. Mit dem neuen Instrument wird die Abweichung von der Sinusform aus dem Klirrfaktor, der als das Verhältnis des Effektivwertes der gesamten Oberwellen zu dem Effektivwert der Grundwelle definiert ist, bestimmt. Die Kenntnis der einzelnen Oberschwingungen ist so überflüssig. Die zu untersuchende Spannung wird über eine Kondensatorkette geleitet, deren Grenzfrequenz zwischen der Grundfrequenz und der tiefsten Oberwelle liegt. Eine gewöhnliche Kondensatorkette hat nun für die einzelnen Frequenzen einen verschiedenen Wellenwiderstand. Um ein für alle Frequenzen gleiches Übertragungsverhältnis zu bekommen, wird die Kette durch einen unsymmetrischen Vierpol (Hoytglied) ergänzt. Zur Messung der übertragenen Oberwellenspannung dient ein an das Hoytglied angeschlossener Spannungsmesser (Vakuumthermoelement). Die durch die unvollständige Dämpfung der Grundwelle und durch das noch etwas verschiedene Übertragungsverhältnis für die einzelnen Oberwellen bedingten Fehler werden untersucht und abgeschätzt. Sie betragen nur Prozente der Oberwellen-

spannung am Ende der Kette. Für die Grundfrequenz von 50 Hertz werden alle Daten einer derartigen Meßanordnung angegeben. Durch die gleichen Überlegungen erhält man ein Oberwellenamperemeter. Durch Anwendung eines registrierenden Instruments kann z. B. die Kurvenform eines Netzes mit Hilfe des Klirrfaktors laufend überwacht werden.

*Johannes Kluge.*

**E. Hormann.** Über den Frequenzgang von Wechselstrommeßinstrumenten mit Trockengleichrichtern. ZS. f. techn. Phys. 12, 222—224, 1931, Nr. 4. Die verwendeten Trockenplattengleichrichter haben wegen der sehr dünnen Sperrschicht eine große Kapazität, der im Ersatzschema der Gleichstromwiderstand des Gleichrichters parallel geschaltet ist. Die Kapazität bedeutet für den Wechselstrom eine Ableitung, die mit wachsender Frequenz größer wird. Hieraus erklärt sich die Fehlweisung bei höheren Frequenzen. Die Fehlweisung kann innerhalb eines weiten Frequenzbereiches kompensiert werden, indem man dem Vorwiderstand eine ähnliche Frequenzabhängigkeit gibt, so daß von der Gesamtspannung bei allen Frequenzen der gleiche Bruchteil an dem aus Gleichrichter und Drehspulinstrument bestehenden System liegt, und indem man parallel zu dem Gleichrichter einen induktiven Nebenwiderstand schaltet. In ähnlicher Weise kann man einen Strommesser kompensieren. Im Bereich von 50 bis 10000 Hertz ist die Korrektur des Frequenzganges sehr gut. Die fabrikmäßig hergestellten Instrumente, die meist mit vier Gleichrichtern nach der Graetzschen Schaltung angeordnet sind, und die ohne Transformator arbeiten, zeigen bei kleineren Frequenzen einen positiven Fehler, der auf die Beeinflussung des Formfaktors durch die Induktivität des Systems zurückgeführt wird. Dieser positive Fehler überlagert sich dem oben erwähnten, durch die Kapazität bedingten negativen Fehler. Eine grundsätzliche Einschränkung gilt für alle Gleichrichterinstrumente. Sie messen nur Strom und Spannung der Kurvenform richtig, mit der sie geeicht sind, da die Eichung in Effektivwerten erfolgt und da das Drehspulinstrument nur das arithmetische Mittel anzeigt. Eine andere Kurvenform kann sehr große Fehler bedingen.

*Johannes Kluge.*

**M. A. Tuve, L. R. Hafstad and O. Dahl.** Experiments with high-voltage tubes. Phys. Rev. (2) 37, 469, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden Messungen mit künstlichen  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen ausgeführt, die durch die Hochspannungskaskadenröhren und Teslaspulen erzeugt waren, die kürzlich im Phys. Rev. beschrieben worden sind. Die  $H_0$ -Werte der schnellsten  $\beta$ -Strahlen, gemessen durch ihre Ablenkung in einem bekannten Magnetfeld, entsprechen nach den vorhandenen  $\beta$ -Strahlentabellen in Voltäquivalenten den an den Röhren liegenden Scheitelspannungen, die nach der kapazitiven Spannungsteilungsmethode gemessen wurden. Unter Verwendung eines Geiger-Müllerschen Zählers, der durch 15 cm Blei abgeschirmt war, wurden die relativen Intensitäten der  $\gamma$ -Strahlen durch 2,5, 5 und 7,5 cm Blei hindurch gemessen. Wurde die Röhre mit etwa 1300 kV betrieben, so war der Absorptionskoeffizient nach dem Durchgang durch 2,56 cm Blei der gleiche (0,47) wie der der  $\gamma$ -Strahlen des Radiums im Gleichgewicht, gemessen unter gleichen Bedingungen mit dem gleichen Apparat. Diese  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlungsmessungen ergeben nebenbei auch eine Bestätigung früherer Spannungsmessungen. Die früher beschriebene Wärmebehandlung des Pyrexglases hat die Spannungsgrenze soweit erhöht, daß Röhren befriedigend bis annähernd 2000 kV betrieben werden können, wobei diese Grenze durch Koronabildung oder Überschlag zum geerdeten Ölbehälter gegeben war. Zurzeit sind Versuche mit Protonen höherer Geschwindigkeit im Gange.

*Güntherschulze.*



**Herbert J. Reich.** A periodic contactor operated by a neon-tube oscillator. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 2, 164—170, 1931, Nr. 3. Es wird eine Schaltung beschrieben, mit deren Hilfe ein Relaiskontakt in periodischem Abstand mit genau einstellbarer Frequenz und Kontaktdauer geschlossen werden kann. Als Frequenzgenerator dient die bekannte Blinkschaltung unter Verwendung einer Elektronenröhre als hochohmigen Widerstandes (vgl. Oscilloscope, diese Ber. 8, 1976—1977, 1927). Die Spannung an dem Kondensator dieser Schaltung ändert sich im Rhythmus der jeweilig eingestellten Frequenz und steuert über einen zweistufigen Widerstandsverstärker, dessen Schaltung und Daten im einzelnen angegeben sind, den Strom des Kontaktrelais. Die Kontaktdauer wird durch den jeweiligen mittleren Anodenstrom der letzten Stufe eingeregelt.

*Johannes Kluge.*

**A. C. Bridge Measurements.** Frequency, Variation, Amplifiers, Spurious Currents, Shielding. Electrician 106, 488, 1931, Nr. 2756. Der Bericht betrifft den Inhalt einer von A. Rosen in der Inst. Electr. Eng. eingeleiteten Diskussion über „Einige Schwierigkeiten bei Wechselstrombrücken“. Als Schwierigkeiten werden erwähnt: 1. Die Inkonstanz der Wechselstromquelle. Während man bisher mit besonderen Mitteln die Frequenz von Frequenzmaschinen für Wechselstrombrücken sorgfältig konstant hielt, hat jetzt der Röhrengenerator hier revolutionierend gewirkt. Seine Konstanz und Variierbarkeit in weiten Frequenzen hat erst eine Reihe neuer Brückenmethoden möglich gemacht. Es wird eine Anregung an die englische Industrie gegeben, einen Röhrengenerator durchzubilden, der von der Belastung und der Heiz- und Anodenspannung unabhängig ist, eine reine Wellenform besitzt und bei dem der Ausgangskreis kontinuierlich variierbar ist. 2. Die Verwendung von Röhrenverstärkern in der Meßdiagonale der Brücke. Man kann damit zwar die Empfindlichkeit der Messung bedeutend steigern (z. B. bei der Verlustwinkelbestimmung von Dielektrika), hat jedoch gleichzeitig eine beträchtliche Fehlerquelle, so daß man besondere Sorgfalt bei ihrer Benutzung verwenden muß. 3. Die Induktionswirkung von Streufeldern auf die Brücke. Diese können sowohl von der Wechselstromquelle wie von den einzelnen Brückenzeigen oder von Potentialdifferenzen zwischen den Windungen und dem Gehäuse des Indikators herrühren. Man kann die ersteren durch entsprechenden Abstand der Stromquelle von der Brücke vermeiden. 4. Der Einfluß der Erdkapazität. Hier sind zahlreiche Methoden durchgebildet worden, die gleichzeitig die Einfachheit der Brücke nicht aufheben dürfen. Besondere Beachtung ist dem Phasenwinkel von Ohmschen Widerständen zu schenken, besonders auch bei der variablen Kombination mehrerer Widerstände. Es ist die Frage, ob man lieber einen kleinen variablen oder einen größeren, aber festen Phasenwinkel in Kauf nehmen will. Allgemein vorteilhaft ist die Verwendung zweier gleicher fester Brückenzeigen, die die gleiche Zeitkonstante besitzen. Auch die Vertauschung zweier Zeigen und Mittelung des Ergebnisses wird empfohlen. Besonders wichtig sind Substitutionsmethoden, bei denen alle Fehlerquellen der übrigen Brückenzeigen eliminiert werden. Besonders zu beachten ist auch, daß die Eichung von Einzelteilen der Brücke unter den gleichen Bedingungen erfolgt, wie sie in der Brücke bei der Messung vorhanden sind (Stromstärken, Erdkapazität usw.).

*Krönert.*

**Yotsuo Toriyama.** Surface Charge Figure (Dust Figure) and Its Applications. Techn. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 9, 1—19, 1931, Nr. 4. Oberflächenfiguren an Isolierstoffen, z. B. an Hartgummi, werden in der Weise hergestellt, daß die Platten aufgeladen und dann mit einem Staub, z. B. einer Mischung von Mennige und Harz besät werden. Die Form der Figuren ist sehr kompliziert,

jedoch kann man aus ihrem Wachstum auf Nachentladungserscheinungen folgern. Sie werden zur Messung von Stoßspannungen und der Funkenverzögerung verwendet. *Gemant.*

**B. Iliin und J. Simanow.** Zur Frage nach der Natur der spezifischen Eigenschaften molekularer Oberflächenfelder. Die Strukturaktiver Kohlen und die Inversion der Effekte der Adsorptions- und Benetzungswärme. *ZS. f. Phys.* **66**, 613–618, 1930, Nr. 9/10. [S. 1330.] *Weber.*

**C. Zakrzewski et D. Doborzyński.** Quelques remarques au sujet de la polarisation diélectrique des corps simples. *Bull. int. Acad. Polon.* (A) 1930, S. 300–308, Nr. 6/7. Die Verf. haben die bekannten Daten der Dielektrizitätskonstanten von chemischen Elementen diskutiert und kommen zu dem Ergebnis, daß mit Ausnahme der siebenten Gruppe des periodischen Systems und vielleicht des Schwefels (?) die dielektrische Polarisation

$$p = \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 1} \cdot \frac{1}{d}$$

( $\varepsilon$  = Dielektrizitätskonstante und  $d$  = Dichte des betreffenden Elements) eine Konstante ist, ein Gesetz, das Clausius-Mosotti aufgestellt haben. Erfüllt ist diese Beziehung z. B. für Wasserstoff, Stickstoff, Argon, Neon, Helium, Quecksilber- und Kaliumdampf. Bei den Stoffen der siebenten Gruppe, bei Chlor, Brom und Jod, finden sie dagegen eine Temperaturabhängigkeit im Sinne der Debyeschen Formel:

$$\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 1} \cdot \frac{1}{d} = a + \frac{b}{T}$$

( $a$  und  $b$  = konstant,  $T$  = absolute Temperatur). Man muß deswegen bei diesen Stoffen ein Dipolmoment annehmen. Nach einer Formel von Lorentz hängt das Dipolmoment  $\mu$  mit der Konstante  $b$  in folgender Weise zusammen:

$$\mu^2 = \frac{9 k \cdot m \cdot M \cdot b}{4 \pi},$$

wo  $k$  die Boltzmannsche Konstante,  $m$  die Masse des Wasserstoffatoms und  $M$  das Gewicht des Moleküls, bezogen auf Wasserstoff gleich 1, bezeichnet. Verff. rechnen dies Dipolmoment  $\mu$  für Chlor, Brom und Jod aus und finden folgende Zahlenwerte: Chlor =  $0,23 \cdot 10^{-18}$ , Brom =  $0,44 \cdot 10^{-18}$ , Jod =  $1,2 \cdot 10^{-18}$ . Die Dipolmomente sind annähernd proportional den Atomnummern der Elemente. *Störmer.*

**S. O. Morgan and H. H. Lowry.** Dielectric polarization of some pure organic compounds in the dissolved, liquid, and solid states. *Journ. phys. chem.* **34**, 2385–2432, 1930, Nr. 11. Es werden verschiedene Kondensatoren beschrieben, die für Messungen von Flüssigkeiten und festen Stoffen geeignet sind. Nach Beschreibung der Meßanordnung und der Ausschaltung von Fehlerquellen sind an Hand zahlreicher ausführlicher Tabellen und Kurven die Versuchsergebnisse wiedergegeben. Gemessen wurden in verdünnten Lösungen von  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{Br}$ ,  $\text{CH}_3\text{J}$  die Dielektrizitätskonstanten, Dichten und Refraktionen. An reinen Stoffen wurden im flüssigen und festen Zustand von  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{Br}$ ,  $\text{CH}_3\text{J}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ ,  $\text{p-C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$  und  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  die Dielektrizitätskonstanten und die Dichten bestimmt und die Polarisation berechnet. Für die Methylhalogenide wird eine einfache Gleichung für die Temperaturabhängigkeit gegeben, da die Dichten dieser Stoffe eine lineare Funktion mit der Temperatur geben. Zum Schluß sind die Leitfähigkeiten und Energiefaktoren (Ohmscher zu kapazitivem Widerstand) für  $\text{CH}_3\text{Cl}$  und  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  angegeben. *O. Brill.*

**J. C. McLennan, R. C. Jacobsen and J. O. Wilhelm.** Dielectric Constants of Liquefied Gases. Trans. Roy. Soc. Canada, Sect. III, 24, 37–46, 1930, Nr. 1. Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf die flüssigen Gase Stickstoff, Argon, Methan und Stickoxyd. Nach einigen Literaturangaben beschreiben Verff. eine Apparatur (Heterodynmethode,  $\lambda = 48$  bis 60 m). Die Ergebnisse sind im Auszug folgende:

Dielektrizitäts- konstante $\epsilon$ , bezogen auf Vakuum	Tem- peratur °K	Dichte g/ccm	$P = \frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} \cdot \frac{1}{\rho}$	Dielektrizitäts- konstante $\epsilon$ , bezogen auf Vakuum	Tem- peratur °K	Dichte g/ccm	$P = \frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} \cdot \frac{1}{\rho}$
Stickstoff				Methan			
1,455	78,5	0,802	0,1642	1,678	111,7	0,466	0,396
1,462	76,2	0,813	0,1642	1,694	106,7	—	—
1,472	72,3	0,830	0,1638	1,703	100,7	—	—
1,480	69,5	0,842	0,1638	1,719	91,7	—	—
1,500	63,3	0,869	0,1644	Stickoxyd			
Argon				Dampfdruck cm			
1,516	88,8	1,393	1,053	1,991	104,7	—	—
1,525	85,8	1,414	1,053	2,018	75,6	1,226	0,207
1,537	82,4	1,434	1,059	2,025	67,6	—	—
				2,028	65,3	—	—

R. Jaeger.

**P. N. Ghosh and T. P. Chatterjee.** The dielectric constant and electric moment of some amines. Phys. Rev. (2) 37, 427–429, 1931, Nr. 4. Mit der Heterodynmethode bestimmten Verff. die Momente einiger Amine. Die gefundenen DK sind mit der Temperatur, dem Druck und der Polarisation in einer Tabelle zusammengestellt. Die gefundenen Momente sind:

	A	B	$\mu \cdot 10^{18}$	berechneter Wert <sup>1)</sup> (Hojendahl)
Methylamin ( $\text{CH}_3$ ) $\text{NH}_2$ . . . .	0,00137	0,826	0,99	1,31
Dimethylamin ( $\text{CH}_3$ ) $_2\text{NH}$ . . . .	0,00122	0,675	0,90	1,05
Trimethylamin ( $\text{CH}_3$ ) $_3\text{N}$ . . . .	0,00110	0,560	0,82	—
Äthylamin ( $\text{C}_2\text{H}_5$ ) $\text{NH}_2$ . . . .	0,00237	0,826	0,99	1,31
Diäthylamin ( $\text{C}_2\text{H}_5$ ) $_2\text{NH}$ . . . .	0,00259	0,675	0,90	0,94
Triäthylamin ( $\text{C}_2\text{H}_5$ ) $_3\text{N}$ . . . .	0,00290	0,560	0,82	0,76

<sup>1)</sup> Diss. Kopenhagen, 1928.

R. Jaeger.

**Maurice Ewing.** The electrical polarization of electrets. Phys. Rev. (2) 37, 463, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die innere elektrische Polarisation eines Elektrets dadurch bestimmt, daß ein Stück des Elektrets längs einer Ebene senkrecht zur Polarisationsrichtung abgebrochen und die Ladung pro Flächeneinheit gemessen wurde, die auf den neugebildeten Oberflächen auftrat. Die Polarisation bei dem benutzten Elektret war  $2,0 \pm 0,2$  elst. Einh./cm<sup>2</sup>. Die Theorie von Adams (Journ. Frankl. Inst. 204, 469, 1927) scheint zu fordern, daß die Polarisation in einem Elektret von der Größenordnung  $10^5$  elst. Einh./cm<sup>2</sup> ist.

Güntherschulze.



**W. R. Pyle.** Dielectric constants of certain organic compounds. Phys. Rev. (2) 37, 463–464, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird angenommen, daß die Dielektrizitätskonstante in einer organischen Verbindung mit ihren sonstigen physikalischen Eigenschaften, wie Lösungsvermögen und Komplexzuständen, verknüpft ist. Verf. verwendet bei seinen Versuchen darüber eine Heterodynnullmethode. Bei Zimmertemperatur und 85,8 kHz wurden die Dielektrizitätskonstanten für eine Anzahl organische Substanzen bestimmt, aber nicht mitgeteilt. Ebenso die Temperaturkoeffizienten einer Anzahl Substanzen.

*Güntherschulze.*

**James W. Broxon.** The dielectric constant of air at high pressures. Phys. Rev. (2) 37, 473, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Dielektrizitätskonstante trockener Luft wurde bei der Frequenz Null mit Hilfe eines Quadrantenelektrometers gemessen. Sie nahm linear mit dem Druck um den Betrag  $555 \cdot 10^{-6}$  pro Atmosphäre bei 18° bis zu 170 Atm. zu. Die Clausius-Mosottische Funktion geht in diesem Reich durch ein Minimum.

*Güntherschulze.*

**E. P. Linton and O. Maass.** The dielectric constant of water as determined by a resonance method. Journ. Amer. Chem. Soc. 53, 957–964, 1931, Nr. 3. Die Verf. teilen die Bestimmung der DK von Wasser nach der Resonanzmethode mit, um zu beweisen, daß die in der von Cuthbertson und Maass beschriebenen Weise angewandte Methode (vgl. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 483, 1930) bis zu einem gewissen Wert der Leitfähigkeit noch gut brauchbar ist. Zur Schwingungserzeugung wurde eine Hochleistungsröhre benutzt. Die Harmonische war zur Bestimmung des Resonanzpunktes besser geeignet als die Grundschiwingung. Die Leitfähigkeit konnte vernachlässigt werden, wenn die Leitfähigkeit in dem Falle des Wassers unter  $4 \cdot 10^{-6}$  blieb. Zur Eichung der Apparatur dienten Benzol, Äther, Äthylendichlorid und Nitrobenzol. Unter Wahrung der nötigen Vorsichtsmaßregeln ergab sich die DK von Wasser bei 25° zu 79,2, bezogen auf Luft = 1,00.

*R. Jaeger.*

**Józef Mazur.** Constante diélectrique de l'éther éthylique liquide et solide et du nitrobenzène. C. R. Soc. Pol. de phys. 5, 181–200, 1931, Nr. 3. (Polnisch mit französischer Zusammenfassung.) Im Anschluß an die Assoziations-theorie von M. Wolfke untersuchte Verf. mit hochfrequenten Schwingungen die DK von flüssigem und festem Äthyläther, sowie von Nitrobenzol. Die Temperatur wurde auf  $1/200^{\circ}\text{C}$  genau nach der Kompensationsmethode mit einem Platinthermometer gemessen. Äthyläther wurde zwischen  $-130$  und  $+30,6^{\circ}\text{C}$ , Nitrobenzol zwischen  $-65$  und  $+30^{\circ}\text{C}$  untersucht. Die DK von Äthyläther steigt gleichmäßig von 4,18 bei  $30,6^{\circ}\text{C}$  an und erreicht bei  $-105,4^{\circ}\text{C}$  mit 12,39 ihr Maximum, um dann plötzlich abzufallen. Bei  $-117,2^{\circ}\text{C}$  tritt ein Knick auf, der schon bei der vorhergehenden Untersuchung festgestellt wurde. Dieser Knick ist eng verknüpft mit dem Übergang des Äthers vom flüssigen in den festen Zustand. Von  $-118,9^{\circ}\text{C}$  (fester Zustand) an wendet sich die DK dem Endwert 2,04 zu. Das Maximum der DK bei  $-105,4^{\circ}\text{C}$  (Isnardi) liegt zweifellos in der flüssigen Phase. Die DK von Nitrobenzol wächst von dem Wert 35,41 bei  $30,01^{\circ}\text{C}$  an bis zum Maximalwert 38,15 bei  $9,6^{\circ}\text{C}$  und fällt sodann rasch auf den Wert 11,82 bei  $7,710^{\circ}\text{C}$ , um schließlich asymptotisch dem Endwert 2,709 zuzustreben. Eine gewisse Unregelmäßigkeit der Kurve bei dem Verfestigungspunkt weist auf eine Komplikation beim Übergang von der flüssigen in die feste Phase hin. Die Meßwerte sind in Kurven und Tabellen wiedergegeben. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit denen von Turner (15°) und Jezewski (18°), nicht aber mit denen von Abegg und Seitz (tiefe Temperaturen).

*R. Jaeger.*

**G. Tammann und W. Boehme.** Die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante einiger Gläser im Erweichungsintervall. ZS. f. anorg. Chem. **197**, 1–17, 1931, Nr. 1. Zur Ermittlung der Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten, die in dem untersuchten Temperaturgebiet von 40° nur 2 bis 3% beträgt, wurde die Überlagerungsmethode angewendet (Meßgenauigkeit absolut 2%, relativ 0.1%). Die linearen Gleichungen, die die Abhängigkeit der DK  $\epsilon$  für den Glas- und für den hochviskosen Zustand darstellen, sind im folgenden zusammengestellt:

## Selen

$$16,0-27,5^{\circ} = 6,310 + 0,00220(t - 16^{\circ})$$

$$30,0-42,4^{\circ} = 6,345 + 0,00705(t - 30^{\circ})$$

## Salicin

$$35,0-43,0^{\circ} = 4,920 + 0,0255(t - 35^{\circ})$$

$$45,0-50,0^{\circ} = 5,195 + 0,0660(t - 45^{\circ})$$

## Phenolphthalein

$$68,0-77,0^{\circ} = 3,202 + 0,0106(t - 68^{\circ})$$

$$79,0-1000^{\circ} = 3,336 + 0,0198(t - 79^{\circ})$$

## Brucin

$$60,0-77,4^{\circ} = 3,771 + 0,00108(t - 60^{\circ})$$

$$81,5-100^{\circ} = 3,797 + 0,00333(t - 81,5^{\circ})$$

## Kolophonium

$$15,0-28,9^{\circ} = 2,398 + 0,00115(t - 15^{\circ})$$

$$31,0-65,0^{\circ} = 2,420 + 0,00211(t - 31^{\circ})$$

Die Maxwellsche Beziehung  $n^2 = \epsilon$  ist nur für Kolophonium angenähert erfüllt. Die Clausius-Mosottische Gleichung ist nicht erfüllt, da die DK mit wachsender Temperatur zunimmt. Für Kolophonium konnte  $\epsilon$  von 10 bis 160° gemessen werden, da bis dahin keine Kristallisation oder Blasenbildung auftritt. Von 30° an wächst  $\epsilon$  schnell an, von 100° wird der Anstieg langsamer. Für die schlechtleitenden Gläser Salicin, Phenolphthalein und Selen wurde auch die Temperaturabhängigkeit des spezifischen Widerstandes bestimmt. Die Messungen der DK an Silikatgläsern von Schott & Gen. sind in Tabellen und Kurven wiedergegeben. Es wurden untersucht: Borkron 0144, Barytkron 0211 und 0102, Schwerflint 041 und Spiegelglas. Bei den optischen Gläsern wächst  $\epsilon$  bis 300° etwa linear an, beim Spiegelglas aber nur bis 200°. Bei höheren Temperaturen wird der Anstieg steiler, so daß zwischen 300 und 600° mehr als eine Verdopplung der DK eintritt. Verff. diskutieren den Zusammenhang des Kurvenverlaufs mit bestimmten physikalischen Eigenschaften (spez. Volumen, Sprödigkeit, spez. elektrischer Widerstand, Atompolarisation, Molekülpolarisation u. a.). R. Jaeger.

**O. Milicka und A. Slama.** Neue Ergebnisse der Messung von Dielektrizitätskonstanten wässriger Elektrolytlösungen mit der Fürth'schen Ellipsoidmethode. Ann. d. Phys. (5) **8**, 663–701, 1931, Nr. 6. Bezüglich der Methode vgl. ZS. f. Phys. **22**, 98, 1924 und **44**, 256, 1927. Die Verff. wenden sich zunächst der Entwicklung der Methode zu und diskutieren die erhobenen Einwände, daß die elektrolytische Polarisation (H. Zahn) und die Erwärmung des Elektrolyten die Resultate fälsche. Zur Widerlegung der Einwände werden Versuche mit der Anordnung nach Pechhold ausgeführt. Die an NaCl zwischen 10 und 25 Volt und bei Frequenzen von 277 bis 2212 Hertz angestellten Kontrollmessungen ergaben keine Abweichungen gegen die Messungen bei 50 Hertz, wodurch bewiesen ist, daß keine Fälschung durch elektrolytische Polarisation auftritt. Die Fürth-Pechholdsche Methode wurde durch eine ballistische Meßmethode ergänzt. Diese gab innerhalb der Fehlergrenzen die gleichen Werte wie die statische Methode, so daß damit auch Fehler durch Wärmekonvektion ausgeschlossen sind. Mit der ballistischen Methode, die eine höhere Genauigkeit

hat, lassen sich Flüssigkeiten bis zu Leitfähigkeiten von  $10^{-2} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$  messen. Die in 23 Tabellen und Kurven wiedergegebenen Meßergebnisse (DK als Funktion der Konzentration) haben sämtlich den von Fürth und Pechhold festgestellten Charakter. Die nach beiden Methoden mit 50 Hertz und 0,6% Genauigkeit untersuchten Stoffe sind: a) Salze: NaJ, NaBr, NaCl, CuCl<sub>2</sub>, BaCl<sub>2</sub>, AlCl<sub>3</sub>, PbCl<sub>2</sub>, FeCl<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>, NaNO<sub>3</sub>, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. b) Säuren: HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>. c) Basen: NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>. Für die Abnahme der DK am Anfang der Kurve werden Hydratationssphären um die Ionen, für die Maxima und Wendepunkte Komplexe zwischen den Ionen verantwortlich gemacht. Aus dem Vergleich ihrer Resultate mit denen anderer Forscher schließen die Verf., daß der Charakter des Kurvenverlaufs auch bei hohen Frequenzen im wesentlichen erhalten bleibt.

R. Jaeger.

**Gian Antonio Maggi.** Sulla generalizzazione e applicazione di un teorema di univocità. Rend. Lomb. (2) 63, 1040–1042, 1930, Nr. 16/18. Verallgemeinerung einer Formel der Potentialtheorie und Anwendung auf das elektrostatische Feld.

K. Przibram.

**G. Todesco.** Effetto Debye in dielettrici vischiosi. Cim. (N. S.) 8, 45–48, 1931, Nr. 1. Auf Grund der Theorie der polaren Molekeln (anormale Dispersion) von Debye werden Widerstandsmessungen bei hoher Frequenz an einer Spule ausgeführt, die in verschiedene flüssige Dielektrika eintauchte. Aus den Zahlenwerten wird die Existenz einer Absorptionsbande für Ricinusöl bei etwa 33 m Wellenlänge ( $t = 20^\circ$ ) geschlossen. Es wurden folgende Werte gemessen.

Wellenlänge in m:		40	45	50	60	70	75	90
Widerstand des Stromkreises in $\Omega$		2,031	1,740	1,608	1,418	1,270	1,200	1,016
Widerstand der Spule	in Luft . . . . .	1,909	1,618	1,350	1,000	0,774	0,720	0,640
	in Petroleum . . . .	2,025	—	1,475	1,120	0,863	—	0,640
	in Vaselineöl . . . .	2,234	—	1,624	1,276	1,003	—	0,690
	in sehr dickem Öl . .	2,741	—	1,913	1,446	1,117	—	0,711
	in Ricinusöl . . . .	7,433	5,602	4,450	2,807	1,765	1,428	0,924

Tollert.

**Ugo Grassi.** Teoria sulla costituzione dei dielettrici secondo Debye. Cim. (N. S.) 8, I–XIII, 1931, Nr. 1. Zusammenfassender Bericht über die Theorie der Struktur der Dielektrika nach Debye.

Tollert.

**G. Reboul et J. Sambussy.** Sur le passage du courant continu dans l'acétone. C. R. 192, 490–491, 1931, Nr. 8. Beim Anlegen einer Spannung von 1 Million Volt an ein mit Aceton gefülltes Voltmeter erhält man je nach den gewählten äußeren Bedingungen verschiedene Effekte. Bei Ausschluß von Licht fällt die Spannung proportional der Zeit nach einer Exponentenfunktion ab und strebt einem Grenzwert zu gemäß der Formel  $i - i_\infty = (i_0 - i_\infty) e^{-kt}$ , worin  $i_0$  die Anfangs-,  $i_\infty$  die Endstromstärke und  $k$  eine von der eingefüllten Flüssigkeit abhängige Konstante bedeuten. Bei Einwirkung von Licht auf die Einfüllflüssigkeit erhält man dagegen verwickeltere Verhältnisse, die sich mathematisch nicht festlegen lassen. Aceton kann dabei auch durch mehrere andere organische Lösungsmittel ersetzt werden.

Brückner.

**K. Potthoff.** Messung dielektrischer Verluste bei Drehstrom. Elektrot. ZS. 52, 474–477, 1931, Nr. 15. Verf. beschreibt neuartige Brückenmeßanord-



nungen, bei denen dielektrische Verluste bei Drehstrom in der Weise gemessen werden, daß in die Zuleitungen vom speisenden Transformator zu dem beispielsweise zu untersuchenden Drehstromkabel die Primärspulen von Gegeninduktivitäten geschaltet werden. Der die Spulen durchfließende Strom induziert in den an Erdpotential liegenden Sekundärspulen um  $90^\circ$  gegen den Primärstrom phasenverschobene Spannungen. Diese dem Primärstrom proportionalen Spannungen bilden den Ausgangspunkt für verschiedene Brückenschaltungen. Die Richtigkeit der als *M*-Schaltung bezeichneten Methode wird nachgewiesen und die Schaltung bei der Messung der Verluste an einem Drehstromkabel angewendet. *Geyger*.

**P. W. Bridgman.** Properties of single crystal magnesium. Phys. Rev. (2) **37**, 460, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Reines Mg von der Aluminium Co. of America wurde in Einkristallform gebracht. Die Kristallstruktur des Mg entspricht einer dichtgepackten hexagonalen Anordnung von Kugeln. Daher ist zu erwarten, daß sich seine Eigenschaften nicht sehr mit der Richtung ändern. Das erwies sich als richtig für die Kompressibilität. Sie war parallel zur Achse bei  $30^\circ \text{C}$ :  $-\Delta l/l_0 = 9,842 \cdot 10^{-7} p - 6,51 \cdot 10^{-12} p^2$ , bei  $75^\circ \text{C}$ :  $\Delta l/l_0 = 10,154 \cdot 10^{-7} p - 7,78 \cdot 10^{-12} p^2$ ; senkrecht zur Achse bei  $30^\circ \text{C}$ :  $\Delta l/l_0 = 9,845 \cdot 10^{-7} p - 9,19 \cdot 10^{-12} p^2$ , bei  $75^\circ \text{C}$ :  $\Delta l/l_2 = 9,659 \cdot 10^{-7} p - 6,95 \cdot 10^{-12} p^2$ . Druck in  $\text{kg/cm}^2$ . Druckbereich 12000. Der elektrische Widerstand dagegen verhält sich anders. Bei  $22,5^\circ$  ist der spezifische Widerstand  $3,89 \cdot 10^{-6}$  parallel zur Achse und  $4,60 \cdot 10^{-6}$  senkrecht dazu. Es ändert sich nicht nur der Widerstand wesentlich mit der Richtung, sondern fast bei allen anderen kubischen Metallen ist der Widerstand parallel zur Achse größer. Der mittlere Druckkoeffizient bis 12000 war  $4,35 \cdot 10^{-6}$  parallel zur Achse und  $4,62 \cdot 10^{-6}$  senkrecht dazu. Die Temperaturkoeffizienten des Widerstandes bei Atmosphärendruck zwischen 0 und  $100^\circ$  waren 0,00523 und 0,00428. *Güntherschulze*.

**H. P. Stabler.** Transverse heat effect in single crystal bismuth plates. Phys. Rev. (2) **37**, 461, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Abhängigkeit der transversalen Wärme von der Orientierung der Kristallachse wurde bei Wismuteinkristallen untersucht. Drei Sorten Metalle wurden verwandt, von denen die eine extra hergestelltes elektrolytisches Wismut war. Alle hatten große Temperaturkoeffizienten des Widerstandes und gaben identische Werte. Die Kristalle waren nach einer Abänderung der Methode von Kapitza als gleichförmige rechteckige Platten von ungefähr  $15 \times 2,2 \text{ mm}^2$  Querschnitt erzeugt und waren einwandfrei über eine Länge von 4 bis 16 cm. Messungen an 28 Platten über den ganzen Bereich der Orientierung zeigen deutlich, daß die Thomson'sche Symmetriebeziehung für die transversale Wärme  $[T(\theta) = (P_{\parallel} - P_{\perp}) \sin \theta \cdot \cos \theta]$  nicht erfüllt ist. Das Verhältnis  $T(\theta)/\sin \theta \cos \theta$  über  $\sin \theta \cdot \cos \theta$  aufgetragen ist nicht konstant, sondern ändert sich in einer annähernd sinusförmigen Weise, mit Scheitelwerten bei  $15$  und  $75^\circ$ , die sich um  $24 \pm 5\%$  unterscheiden. Diese Werte sind  $14,2$  und  $18,0 \cdot 10^{-3}$  Watt und bei  $45^\circ$   $15,9$ . Bridgeman, Fagan und Collins haben gezeigt, daß der longitudinale Peltiereffekt ebenfalls in Wismut von der analogen Thomsonbeziehung abweicht. Ehrenfests neue Behandlung dieser Erscheinungen in Kristallen gelangt zu den Thomsonbeziehungen, und deshalb ist diese Behandlung zwar im allgemeinen, aber nicht im einzelnen in der Lage, die Versuchsergebnisse zu erklären. *Güntherschulze*.

**W. J. de Haas and J. Voogd.** Measurements of the electrical resistance of pure indium, thallium and gallium at low temperatures and of the magnetic disturbance of the supra-conductivity of thallium.

Proc. Amsterdam **34**, 51–55, 1931, Nr. 1; Comm. Leiden Nr. 212d. Der elektrische Widerstand von In, Tl und Ga, die gegenüber den früher untersuchten Proben einen teilweise wesentlich größeren Reinheitsgrad besaßen, wurde im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums gemessen. Während für Thallium und Gallium keine Änderung der Sprungpunkttemperatur gefunden wurde, trat bei Indium eine geringe Erhöhung auf. Der Übergang zur Supraleitfähigkeit fand in einem sehr kleinen Temperaturintervall, bei 3,37° abs., statt. Ferner wurde der Einfluß eines parallel zum Strom gerichteten Magnetfeldes auf die Supraleitfähigkeit von reinem Thallium untersucht. Mit wachsender Feldstärke wird bei konstanter Temperatur oberhalb eines bestimmten Schwellenwertes die Supraleitfähigkeit aufgehoben. Der Übergang zum normalen Wert des Widerstandes ist bei Thallium sehr steil. Mit abnehmender Feldstärke tritt Supraleitfähigkeit erst bei einem niedrigeren Schwellenwert auf, so daß eine Hysteresisschleife entsteht. Für die verschiedenen Temperaturen 2,31, 1,78, 1,56 und 1,35° abs. beträgt der Wert der Feldstärke ( $HW \frac{1}{2}$ ), bei dem der elektrische Widerstand auf die Hälfte seines normalen Wertes angestiegen ist, 31,4, 70,4, 91,6 und 110,6 Gauß. *H. Franz.*

**W. J. de Haas and P. M. van Alphen.** The change in resistance of graphite, thorium, titanium, titanium-zirconium between 20,4° K and 1,1° K. Proc. Amsterdam **34**, 70–74, 1931, Nr. 1; Comm. Leiden Nr. 212e. Es wurde der elektrische Widerstand eines ziemlich homogenen Kristalls von Ceylgraphit im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums gemessen. Bei 1,15° abs. betrug der Restwiderstand noch 0,119<sub>3</sub> von dem bei 0° C. Die untersuchten Proben von Titan, Thorium und dem Mischkristall Ti–Zr waren von de Boer durch Niederschlagen aus der Gasphase hergestellt worden. Thorium wurde zwischen 1,9 und 1,4° abs. supraleitend. Ein Teil der von de Boer hergestellten Probe wurde auch von Meissner untersucht. Er fand ebenfalls Supraleitfähigkeit bei 1,4° abs., doch vollzog sich der Übergang zur Supraleitfähigkeit in einem geringeren Temperaturintervall. Meissner hatte früher gefunden, daß Titan bei 1,2° abs. supraleitend wurde. Bei einer reineren Probe fand er einen höheren Sprungpunkt. Der Widerstand des in Leiden untersuchten Titans fällt zwischen 1,88 und 1,63° abs. zur Supraleitfähigkeit ab. Bei dem Mischkristall Ti–Zr findet der Übergang zur Supraleitfähigkeit zwischen 1,63 und 1,12° abs. statt. *H. Franz.*

**Hans Schweitzer.** Über die Leitfähigkeit von Zirkondioxyd. ZS. f. angew. Chem. **44**, 151–152, 1931. Die Leitfähigkeit von keramischer ZrO<sub>2</sub>-Masse (2% MgO) und von ZrO<sub>2</sub> ohne MgO wird zwischen 200 und 800° gemessen. Beim Aufwärtsmessen zeigen sich in der Kurve Knickpunkte zwischen 450 und 550°, die durch die Wasserabgabe entstehen; die Messungen bei fallender Temperatur zeigen diese Knickpunkte nicht. Die Leitfähigkeit eines bei 800° geglühten Materials ist bis zu 1500 Volt/cm linear von der Feldstärke abhängig. Vergleich der MgO-haltigen und der reineren Proben zeigt eine starke Abnahme der Leitfähigkeit bei steigender Reinheit. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Leitfähigkeit von reinem geschmolzenem ZrO<sub>2</sub> wesentlich geringer ist als die von Quarz. *\* Lorenz.*

**J. H. Mitchell.** The Insulation of Pyrex Glass after Heating in vacuo. Phil. Mag. (7) **11**, 748–753, 1931, Nr. 71. Erhitzt man Pyrexglas im Vakuum, so steigt die Leitfähigkeit auf das 6 bis 50fache, während sie beim Erhitzen in Luft oder in Wasserstoff unverändert bleibt. Diese Erscheinung tritt bei 350 bis 400° C ein, nachdem bei 250 bis 300° C die Entfernung der Wasserschicht durch eine Abnahme der Leitfähigkeit angezeigt wurde. Die erhöhte Leitfähigkeit geht im Laufe der Zeit etwas zurück, ohne jedoch den anfänglichen Wert wieder

zu erreichen. Die ursprüngliche Leitfähigkeit kann durch Behandlung des Glases mit Flußsäure wiederhergestellt werden; Abkühlung mit flüssiger Luft brachte keinen Erfolg. Ferner konnte dieselbe durch Erhitzen des Glases in Luft auf etwa 500° C fast vollständig wieder erreicht werden. Ein zweites Mal stellte sich die erhöhte Leitfähigkeit nicht wieder ein. Die ganze Erscheinung rührt wahrscheinlich von irgendeiner chemischen Veränderung in den äußeren Schichten des Glases her.

*Braun.*

**A. Sommerfeld and N. H. Frank.** The statistical theory of thermoelectric, galvanic- and thermomagnetic phenomena in metals. Rev. Modern Phys. **3**, 1–42, 1931, Nr. 1. Zusammenfassende Darstellung der auf der Fermischen Statistik begründeten Elektronentheorie der Metalle. Der erste Teil befaßt sich mit den thermoelektrischen Erscheinungen in einem Leiter; es ist besonders verdienstvoll, daß einmal klargestellt wird, was man theoretisch unter „Thomsonkoeffizient“ zu verstehen hat und was experimentell als solcher gemessen wird (vgl. hierzu N. H. Frank, ZS. f. Phys. **63**, 596, 1930). Der zweite Teil des Berichts behandelt den Einfluß eines Magnetfeldes auf das Verhalten eines Leiters (Hall-, Nernst-, Etingshausen- und Leduc-Righi-Effekt, Einfluß auf die elektrische und thermische Leitfähigkeit). Im besonderen ist zu erwähnen die Behandlung der elektrischen Widerstandsänderung in starken Magnetfeldern zur Erklärung der Meßresultate von Kapitza.

*Sauter.*

**E. A. Kirillov.** Über die negative Wirkung bei innerem Photoeffekt am Bromsilber. ZS. f. wiss. Photogr. **28**, 367–373, 1931, Nr. 12. Der zuerst von Ries am Selen entdeckte negative innere Photoeffekt (Leitfähigkeitsabnahme infolge von Belichtung) wird im Anschluß an frühere Arbeiten des Verf. am Bromsilber untersucht. Die Ergebnisse lassen als Ursache des Effekts auf eine wirkliche Abnahme der Leitfähigkeit, möglicherweise infolge Verarmung an Ionen (Bildung neutraler AgBr-Moleküle) schließen.

*Sewig.*

**R. T. Lattey and M. W. Perrin.** The mechanism of a simple voltaic cell. Trans. Faraday Soc. **26**, 227–233, 1930, Nr. 5 (Nr. 108). In vielen einfachen Elementen vom Typ  $\text{Zn} \cdot \text{ZnSO}_4 \mid \text{Cu}$  wurde die Bildung eines Niederschlags am positiven Pole beobachtet, der Metall des negativen Pols enthielt. Die Untersuchung eines derartigen kurzgeschlossenen Elements zeigte, daß der Niederschlag fast ganz aus Oxydhydrat bestand, daß aber auch metallisches Zink gebildet wurde. Aus einer siedenden Zinksulfatlösung wurde metallisches Zink niedergeschlagen, das höchstwahrscheinlich eine Legierung mit dem Kupfer bildete. Vermutlich haben die Metallionen das Bestreben, unter Entladung und Bildung einer Legierung am positiven Pol aus der Lösung auszuscheiden. In der Lösung gelöster Sauerstoff wirkt dadurch als Depolarisator, daß er diesen Metalniederschlag unter Bildung einer Oxydhaut, durch die weiterer gelöster Sauerstoff diffundieren kann, oxydiert. Da diese Haut durchlässig für den Elektrolyten ist, wird weiteres Metall von seiner inneren Oberfläche aus niedergeschlagen. An den Elementen  $\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4 \mid \text{Cu}$  und  $\text{Cd} \mid \text{CdSO}_4 \mid \text{Cu}$  wurden Versuche ausgeführt, welche den Einfluß verschieden großer Kupferoberflächen, verschiedener Widerstände sowie der Anwesenheit oder Abwesenheit von Sauerstoff auf die EMK zeigen. Die hierbei und bei einigen anderen Elementen gemachten Beobachtungen bestätigen die gemachten Annahmen.

*v. Steinwehr.*

**Henry B. Bull and Ross Aiken Gortner.** Studies on electrokinetic potentials. VII. The Temperature Coefficient of the  $\zeta$ -Potential. Journ. phys. chem. **35**, 456–466, 1931, Nr. 2. In einem Luftthermostaten, dessen Temperatur innerhalb 0,1° konstant gehalten wurde, wurden die Temperatur-



koeffizienten des  $\zeta$ -Potentials für die Grenzflächen Wasser—Cellulose,  $0,1 \cdot 10^{-3}$  norm. NaCl-Cellulose und Äthylalkohol—Cellulose zwischen 20 und  $51^{\circ}$  C gemessen. Das  $\zeta$ -Potential zeigte an der Äthylalkohol-Cellulose-Grenzfläche einen ausgeprägten positiven Temperaturkoeffizienten. Die Beziehung ist jedoch nicht genau linear, da der Temperaturkoeffizient sich von annähernd 0,31 Millivolt pro Grad in dem Intervall zwischen  $23,5$  und  $30,4^{\circ}$  C bis zu 0,16 Millivolt in dem Gebiet zwischen  $44,9$  und  $52,1^{\circ}$  C ändert. Die untersuchten wässrigen Systeme zeigen einen viel kleineren Temperaturkoeffizienten als das Äthylalkohol-Cellulose-System. Bei etwa  $40^{\circ}$  wurde ein Maximum des Temperaturkoeffizienten für das  $\zeta$ -Potential sowohl bei der Wasser-Cellulose- als bei der  $0,1 \cdot 10^{-3}$  norm. NaCl-Cellulose-Grenzfläche gefunden. Für alle praktischen Zwecke kann bei den gewöhnlichen Laboratoriumsarbeiten der Temperaturkoeffizient des Strömungspotentials wässriger Lösungen vernachlässigt werden, da in engen Temperaturgrenzen der Temperatureinfluß viel geringer ist als die experimentellen Fehler der Bestimmung.

v. Steinwehr.

**Henry B. Bull and Ross Aiken Gortner.** Studies on electrokinetic potentials. VIII. Ion Antagonism. Journ. phys. chem. **35**, 700—721, 1931, Nr. 3. Das Oberflächenpotential von Lösungen von NaCl, KCl,  $\text{CaCl}_2$  und  $\text{MgCl}_2$ , ferner von Lösungsgemischen von NaCl und KCl, von NaCl und  $\text{CaCl}_2$ , von NaCl und  $\text{MgCl}_2$ , von KCl und  $\text{CaCl}_2$ , von KCl und  $\text{MgCl}_2$  sowie von  $\text{CaCl}_2$  und  $\text{MgCl}_2$  an der Grenzfläche einer wässrigen Celluloselösung wurde für Konzentrationen bis hinauf zu Kationenkonzentrationen von  $0,8 \cdot 10^{-3}$  normal gemessen. Hierbei ergab sich, daß mit Ausnahme der Mischungen von  $\text{CaCl}_2$ - und  $\text{MgCl}_2$ -Lösungen, bei denen sich unterhalb der Konzentration von  $0,2 \cdot 10^{-3}$  normal ein Ionenantagonismus geltend macht, die Ergebnisse für die Lösungsgemische im großen und ganzen die Resultierenden der Effekte für die getrennten Lösungen sind. In betreff des elektrokinetischen Potentials besteht zwischen KCl und NaCl bei dem Konzentrationsverhältnis von 20:1 und zwischen NaCl und  $\text{CaCl}_2$  bei dem Verhältnis von 100:1 kein Antagonismus.

v. Steinwehr.

**G. G. Small, R. J. Brooksbank and W. M. Thornton.** The electrical resistance of moisture films on glazed surfaces. Journ. Inst. Electr. Eng. **69**, 427—436, 1931, Nr. 411. Die Untersuchung zerfällt in zwei Teile, von denen der erste die Beziehungen zwischen Oberflächenwiderstand, Feuchtigkeit und Temperatur behandelt, während der zweite sich mit dem Einfluß des Gasdruckes befaßt. Beide Teile haben die Erforschung der Bildung von Wasserhäuten unter definierten Bedingungen zum Ziele. Die Untersuchung beschränkt sich auf Messungen mit Gleichstrom bei niedriger Spannung an sorgfältig gereinigten Oberflächen. Der erste Teil führte für den Widerstand zu einem Ausdruck von der Form  $\varrho_s = \varrho_s(d) \cdot e^{k(1-p_a/p_s)^2}$ , in dem  $\varrho_s(d)$  den Oberflächenwiderstand unmittelbar vor Erreichung des Taupunktes,  $p_a$  den tatsächlichen Wasserdampfdruck, der eine gewünschte Feuchtigkeit erzeugt, und  $p_s$  den Dampfdruck bezeichnen, der erforderlich ist, um die Luft bei der gleichen Temperatur zu sättigen. Es wird gezeigt, daß Wasserhäute an blanken Oberflächen niedergeschlagen oder adsorbiert werden, lange bevor sie als Tau sichtbar werden, und daß ihre Bildung in diesem Zustand logarithmischen Gesetzen gehorcht. Im zweiten Teil wird der Nachweis geführt, daß es für alle Feuchtigkeitsgrade einen scharf definierten kritischen Druck gibt, oberhalb dessen der Widerstand bei steigendem Druck abnimmt und unterhalb dessen beide zusammen kleiner werden. Für die Änderung der Dicke der Haut und für den Einfluß der Temperatur auf den Widerstand werden Ausdrücke angegeben.

v. Steinwehr.

**Karl Lark-Horovitz.** Electromotive Force of Dielectrics. *Nature* **127**, 440, 1931, Nr. 3203. Wie der Verf. zusammen mit Ferguson nachgewiesen hat, zeigen auch dünne Paraffinhäute das gleiche Verhalten wie Glaselektroden. Unter der folgenden Annahme kann man zum Verständnis dieser Erscheinung gelangen: Die Zahl der für Kationen verfügbaren Plätze in dem Dielektrikum ist begrenzt und konstant. Nur eine Art von Ionen, und zwar Kationen, werden von der festen Substanz aufgenommen und können in ihr wandern. Im Gleichgewichtszustand ist die Potentialdifferenz fest—Lösung die gleiche für alle anwesenden Ionenarten. Sieht man die feste Phase als eine verdünnte Lösung an, so erhält man für die Potentialdifferenz fest—Lösung  $\Delta E$  die Beziehung:

$$\Delta E = \frac{RT}{F} \ln \frac{c_1 + A c_2}{c_1 + A c_1},$$

wo  $A = K_1 u_2 / K_2 u_1$  zu setzen ist und die  $K$  die Integrationskonstanten für das thermodynamische Potential und die  $u$  die Beweglichkeiten der Ionen bedeuten.

*v. Steinwehr.*

**Arne Tiselius.** The moving boundary method of studying the electrophoresis of proteins. *Nova Acta Uppsala* (4) **7**, Nr. 4, 107 S., 1930. Zur Messung der elektrophoretischen Beweglichkeit des Proteins, besonders bei geringen Beweglichkeiten in der Nachbarschaft der isoelektrischen Punkte, wurde eine Modifikation der Methode der Grenzverschiebung ausgearbeitet. Die Verschiebung in einem aus Quarz bestehenden U-Rohr wird mit Hilfe ultravioletten Lichtes photographiert. Die Auswertung der Photogramme erfolgt mit einem Mikrophotometer. Die Fehlerquellen der Methode werden besprochen, wobei den Wirkungen, die von der Deformation der Grenzflächen herrühren, besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Der Einfluß der Fehlerquellen ließ sich auf diese Weise experimentell zeigen. Sechs verhältnismäßig gut definierte Proteine, deren Darstellung beschrieben wird, wurden untersucht. Die Ergebnisse der Messungen der Beweglichkeiten in den isoelektrischen Gebieten werden in Tabellen und Diagrammen zusammengefaßt, aus denen die isoelektrischen Punkte verhältnismäßig genau zu entnehmen sind. Die Lage dieser Punkte ist bis zu einem gewissen Grade von dem Medium abhängig. Bei Eialbumin wurde ein deutlich ausgeprägter Unterschied zwischen dem isoelektrischen Punkt und der Lage des Minimumwertes für  $p_H$  gefunden, wofür eine mögliche Erklärung gegeben wird. Aus den Beweglichkeiten in dem isoelektrischen Gebiet und den molekularen Reibungskoeffizienten, die mit der Ultrazentrifuge bestimmt waren, wurde die scheinbare Ladung der Proteine berechnet. Die Beziehung zwischen der so gefundenen und der wirklichen Ladung wurde vom Standpunkt der Debye-Hückelschen Theorie der Elektrophorese diskutiert. Die Möglichkeit, die elektrophoretische Grenzverschiebung als Kriterium der chemischen Einheitlichkeit der Proteine zu benutzen, wurde durch Versuche mit künstlichen Mischungen nachgewiesen. Auch wurden Beispiele dafür gegeben, daß sich durch diese Methode die Uneinheitlichkeit oder Unreinheit von Proteinen nachweisen ließ. Schließlich wurde noch gefunden, daß Proteine zwar hinsichtlich der Teilchengröße gleichförmig, hinsichtlich der Beweglichkeit aber ungleichförmig und umgekehrt sich verhalten können. Bei Serumglobulin wurde selbst nach dem Fraktionieren eine ausgeprägte Ungleichförmigkeit der Elektrophorese gefunden.

*v. Steinwehr.*

**L. Bruninghaus.** La conduction électrique des hydrocarbures liquides en couches minces. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **2**, 69—85, 1931, Nr. 3. Gegenstand der Untersuchung ist das Studium des Leitvermögens flüssiger Kohlenwasserstoffe in dünnen Schichten. Unter einer Spannung von 110 Volt

schließt ein Tropfen Vaselineöl einer Dicke von bis zu  $11 \mu$  einen Strom von der gleichen Stärke, wie er bei einem Tropfen Quecksilber von der gleichen Dicke auftreten würde. Dieser Zustand erhöhter Leitfähigkeit tritt bei wachsender Spannung und konstanter Schichtdicke erst bei einer Feldstärke von  $80\,000 \text{ Volt/cm}$  in die Erscheinung. Er bleibt solange bestehen, wie die Elektroden nicht zu weit voneinander entfernt sind. Bei Entfernungen, die größer als  $10$  oder  $15 \mu$  sind, verschwindet das Leitvermögen endgültig und tritt nicht eher wieder auf, als bis die Entfernung auf einen verschwindend kleinen Betrag (etwa  $1 \mu$ ) herabgesetzt ist. Wächst die Schichtdicke von da ab wieder, so bleibt die Ölschicht hochleitend bis zu Dicken von  $10$  bis  $15 \mu$ , um bei größeren Dicken wieder isolierend zu werden und in diesem Zustand zu verharren, bis die Dicke wieder fast Null geworden ist. Der isolierende Zustand des Öls ist ein zweifacher, ein hochisolierender stabiler und ein halbleitender instabiler, deren Wirkungen im allgemeinen einander überlagert sind. Der Zustand des Halbleitens geht stets dem Zustand des Leitens voraus und scheint den gleichen Ursprung zu haben. Der leitende Zustand weist nahe Analogien zur Zündung des Lichtbogens in Gasen auf. Die natürlichen Ionen des Öls, deren Bildung durch eine außerhalb der Flüssigkeit liegende Ursache herbeigeführt wird, sind vermutlich für die Entstehung der beobachteten Erscheinungen verantwortlich zu machen.

v. Steinwehr.

**Ch. Marie et Ch. Haenny.** Étude de la pile ammoniac-oxygène. Formation de nitrate et de nitrite. Journ. chim. phys. **28**, 49–50, 1931, Nr. 1 (Soc. chim. phys.). Um die Produkte der Oxydation des Ammoniaks durch Sauerstoff in dem Element  $\text{Pt O}_2 (\text{Na OH} + \text{K OH})_{\text{geschmolzen}}$ ,  $\text{Pt N H}_3$  festzustellen, wurde seine EMK und deren Temperaturkoeffizient bei  $243^\circ \text{C}$  bestimmt und zu  $0,665 \text{ Volt}$  bzw.  $1,1 \cdot 10^{-4} \text{ Volt/Grad}$  gefunden. Aus diesen Zahlen berechnet sich mit Hilfe der Helmholtz'schen Formel eine Wärmetönung von  $112\,000 \text{ cal}$ . Die direkte Oxydation zu Kaliumnitrat oder Natriumnitrat ergibt  $120\,000$  bzw.  $113\,000 \text{ cal}$ , während die Oxydation zu Stickstoff nur  $76\,000 \text{ cal}$  ergibt. Die ersten beiden Reaktionen sind hiernach die wahrscheinlicheren. Der Einfluß des Elektrodenmaterials ist bei diesem Element nicht ohne Bedeutung, da es sich zeigte, daß Platinelektroden sofort konstante Werte ergeben, während die Einstellungszeit bei Gold wenigstens 2 Stunden dauert, und Elektroden aus anderen Materialien wie Kupfer oder Nickel zu Störungen Veranlassung geben.

v. Steinwehr.

**O. Rhys Howell and C. Handford.** Measurement of the Electrical Conductivity of Electrolytes. Nature **127**, 522, 1931, Nr. 3205. Die von M. Le-comte du Noy in der Nature vom 21. März, S. 441 skizzierten Verbesserungen der gewöhnlich zur Messung des elektrischen Leitvermögens von Elektrolyten benutzten Methode werden in Verbindung mit einer verbesserten Wagnerschen Erdungseinrichtung zur Bestimmung des Leitvermögens von Lösungen von Phenol in Wasser verwendet. Die Veröffentlichung der Ergebnisse der Messungen wird in baldige Aussicht gestellt.

v. Steinwehr.

**Max Planck.** Über die Grenzschicht verdünnter Elektrolyte. (Zweite Mitteilung.) Berl. Ber. 1931, S. 113–122, Nr. 6/7. Für die Potentialdifferenz zwischen zwei unendlich verdünnten Lösungen binärer einwertiger Elektrolyte gilt die Hendersonsche Formel:

$$\Phi_2 - \Phi_1 = E = \frac{R \cdot T}{\varepsilon} \cdot \frac{U_1 - U_2 - V_1 + V_2}{U_1 - U_2 + V_1 - V_2} \log \frac{U_1 + V_1}{U_2 + V_2},$$

worin  $R$  die absolute Gaskonstante,  $T$  die Temperatur,  $\varepsilon$  die Ladung eines Grammons und  $U$  und  $V$  die Summen:  $U = u' \cdot c' + u'' \cdot c'' + \dots$ ,  $V = v' \cdot c' + v'' \cdot c'' + \dots$ ,



wenn  $c, c'', \dots$  bzw.  $\bar{c}', \bar{c}'', \dots$  die Konzentrationen der Kationen bzw. Anionen,  $u, u'', \dots$  bzw.  $v, v'', \dots$  ihre Beweglichkeiten bezeichnen, bedeuten. Mittels der Gleichung

$$x = \frac{\alpha + \lambda \log \left( 1 + \frac{S_{21}}{S_1} \cdot \alpha \right)}{1 + \lambda \log \frac{S_2}{S_1}},$$

wobei zur Abkürzung die Konstante

$$\frac{D_{21}(V_1 \cdot U_2 - U_1 \cdot V_2)}{2 U_{21} \cdot V_{21} \cdot S_{21}} = \lambda$$

gesetzt ist (Ableitung im Original), für den Parameter  $\alpha$  der Grenzschicht ist man dann instande, für den allgemeinen Fall zu berechnen, wie sich die ursprüngliche Potentialdifferenz  $E$  mit der Zeit ändert, wenn die Grenzschicht bei Vermeidung sämtlicher Konvektionsströme aus dem ursprünglichen in den stationären Mischungszustand übergeht. Daraus werden weitere Formeln für die Größe der zeitlichen Änderung der Potentialdifferenz abgeleitet. Eine experimentelle Prüfung über die Gültigkeit der Gleichungen ist bisher nicht erfolgt, wird jedoch von anderer Seite durchgeführt. Brückner.

**Isaburo Wada.** An Improvement on the Potentiometric Titration Apparatus made in the Institute, by Introducing a Shunt in the Galvanometer. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 10, 137–145, 1931, Nr. 2 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 15, Nr. 286/287, 1931) 10, 8–9, 1931, Nr. 2 (englisch). Durch Einführung eines Shunts in den Kreis eines Galvanometers von hoher Empfindlichkeit bei den Anordnungen zur potentiometrischen Titration läßt sich der Empfindlichkeitsbereich in weitem Umfang variieren, so daß man einen großen Spielraum für die Titrierversuche gewinnt. Verschiedene Arten der Titration, die bei Benutzung eines Galvanometers von einer bestimmten Empfindlichkeit nicht in zufriedenstellender Weise ausgeführt werden können, können dann je nach den Umständen in einfacher Weise mit einem höheren oder geringeren Grade der Empfindlichkeit bewerkstelligt werden, was durch Beispiele von vorgenommenen Versuchen belegt wird. Abnorme Bewegungen des Galvanometerzeigers, die verschiedene Ursachen haben können, lassen sich zum Teil durch Reinigung der Platinelektrode mit sehr feinem Sandpapier, oder durch Einschaltung einer Glas- und einer Gummipatte oder eines von beiden vermeiden. v. Steinwehr.

**Kenjiro Shoji.** Analysis of the Ash of Liver by Polarograph. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. 10, 162–165, 1931, Nr. 2 (japanisch); Abstracts (Beilage zu Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 15, Nr. 286/287, 1931) 10, 9–10, 1931, Nr. 2 (englisch). Die Quecksilber-Tropfelektrode und der Polarograph, die von Heyrovsky und M. Shikata für die Mikroanalyse von Metallionen vorgeschlagen waren, wurden vom Verf. zur Bestimmung des Gehalts an Metallsalzen in der Asche frischer Rinderleber benutzt. Der Kupfergehalt derselben wurde von C. W. Lindow, C. A. Elvehjem und W. H. Peterson ermittelt. Andere Autoren vermuteten darin als Bestandteile des Hämoglobins noch andere mit Eisen verbundene anorganische Substanzen. Durch Glühen einer gewogenen Menge Leber mit konzentrierter Salpetersäure wurden die darin enthaltenen Metallverbindungen in der Form von Nitraten erhalten, die durch konzentrierte  $H_2SO_4$  in Sulfate verwandelt wurden, worauf die Azidität durch Hinzufügen von  $(1-n) NaOH$  stark vermindert, die Lösung auf 100 cem verdünnt und die Po-

tentialmessung in  $n/10$   $K_2SO_4$ -Lösung vorgenommen wurde. Für die Metalleionen wurden vier Kurven erhalten, von denen die erste den Kupferionen, die zweite den As-Ionen, die dritte den Zn-Ionen und die vierte vermutlich den Mg-, Mn-, Fe- usw. Ionen zukommt. Aus den Versuchen wurde der Gehalt an Kupfer in 1 kg frischer Leber zu 28,08 mg berechnet, was mit dem von Lindow gefundenen Wert von 21,5 mg nahe übereinstimmt. *v. Steinwehr.*

**S. Makino and S. Fujihara.** On the flashlight dry batteries. Circ. Electro-techn. Lab. Nr. 75, 19 S., 1930. (Japanisch mit englischer Übersicht.) Die Verf. untersuchten die Charakteristiken von Blitzlicht-Trockenbatterien an Trocken-elementen verschiedener Klassen, die von den Hauptfirmen in Japan geliefert waren. Es wurde gefunden, daß die durchschnittliche Lebensdauer der Elemente des kleineren Typs, die für Taschen- und Prüflampen gebraucht werden, bei einer Prüfdauer von sechs Monaten stark abnimmt; bei größeren Elementen, wie sie für tragbare Lampen Verwendung finden, war die Abnahme jedoch nur klein. Die durchschnittliche Lebensdauer eines Elements, bezogen auf die Einheit der Unkosten, wird um so kürzer, je kleiner das Element ist. *v. Steinwehr.*

**A. Skapski.** Sur l'adsorption d'un électrolyte faible au charbon dans des solutions salines. C. R. Mens. Acad. Polon. Cracovie 1931, S. 3–4, Nr. 1. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1931, S. 20–30, Nr. 1. In einer kürzlich veröffentlichten Untersuchung (Kosakevitsch und Ismailow, ZS. f. phys. Chem. **150**, 295, 1930) ist eine Methode zur Bestimmung des Aktivitätskoeffizienten neutraler Moleküle eines schwachen Elektrolyten in neutralen Salzlösungen angegeben worden, die sich auf der Veränderung der Adsorption des schwachen Elektrolyten an Kohle in diesen Lösungen gründet. Durch Untersuchung der Adsorption von Essigsäure an *carbo medicinalis* in verschiedenen Salzlösungen hat der Verf. zeigen können, daß in der Mehrzahl der verwendeten Lösungen die Adsorption der Essigsäure sich vermindert. Diese Tatsache steht im Gegensatz mit den Werten der Aktivitätskoeffizienten neutraler Moleküle, die man bisher unter diesen Bedingungen gefunden hat. Nach der Ansicht des Verf. kann die Veränderung der Adsorption eines schwachen Elektrolyten in diesen Salzlösungen nicht allein durch eine Beziehung mit den Aktivitätskoeffizienten neutraler Moleküle erklärt werden. *Durau.*

**Mark Rabinowitsch.** Zur Frage über die Natur der elektrolytischen Dissoziation. ZS. f. phys. Chem. (A) **147**, 345–370, 1930, Nr. 5. Gegenüber dem zurzeit vorliegenden Tatsachenmaterial erscheint die Vorstellung über vollständige Ionisation starker Elektrolyte nicht stichhaltig, ebenso eine rein elektrostatische Behandlung der elektrolytischen Dissoziation als der Natur dieser Erscheinung nicht entsprechend. Eine einheitliche Behandlung der elektrischen Leitfähigkeit von geschmolzenen Salzen, festen Elektrolyten und Lösungen rückt vielmehr den Einfluß der Molekularpolarisation bzw. der intramolekularen Ionisation auf die Erscheinung der elektrolytischen Dissoziation in den Vordergrund. Dies ermöglicht, die Rolle der Dielektrizitätskonstante (DK) der Lösungsmittel neuartig zu begründen, wobei sich im Falle der Lösungen auch die chemische Gegenwirkung der Lösungskomponenten berücksichtigen läßt. Es wird gezeigt, daß der Vorgang der elektrolytischen Dissoziation schon im Innern eines ungespaltenen Moleküls angekündigt wird. Durch den Vorgang der molekularen Polarisation scheinen darauf die Ionen ihr erstes Bestreben, in den Zustand selbständiger elektrolytischer Ionen überzugehen, zu äußern. In Lösung bestimmt die Struktur der Solvatmoleküle den Ionisationsvorgang, wenn sich auch bisher

nichts über die Natur der Solvatverbindungen aussagen läßt. Wahrscheinlich betätigen sich bei ihrer Entstehung chemische Kräfte, die im Molekül nach Absättigung sämtlicher Koordinationsvalenzen frei bleiben. Eng verbunden mit der molekularen Polarisierung ist die Dielektrizitätskonstante, die jedoch als Charakteristikum der isolierenden Eigenschaften des Mittels nur dann hervortreten scheint, wenn die Ionen so weit voneinander entfernt sind, daß eine andere Gegenwirkung unter ihnen, außer der elektrostatischen, ausbleibt. Daher können auch die elektrostatischen Theorien der elektrolytischen Dissoziation nur den Bedingungen, die den Gebieten großer Verdünnungen entsprechen, genügen.

*Brückner.*

**J. J. Nolan and J. G. O'Keeffe.** The ions produced by discharges at liquid surfaces. *Proc. Roy. Irish Acad. (A)* **39**, 21–30, 1929, Nr. 3. Die Chattocksche Methode (*Phil. Mag.* **48**, 401, 1899; **1**, 79, 1901) läßt sich mit Erfolg zur Bestimmung der Ionenbeweglichkeiten aus Flüssigkeitsoberflächen in die Gasphase innerhalb elektrischer Ladungen verwenden. Nach ihrer Beweglichkeit besitzen diese Flüssigkeitsteilchen gleichen Charakter wie die aus metallischen Elektroden bei Entladungen ausgestrahlten Ionen. Die Geschwindigkeit der positiv geladenen Ionen ist dabei größer als die der negativ geladenen. *Brückner.*

**John Zeleny.** The Ions Produced by Discharges at Liquid Surfaces. *Nature* **125**, 706, 1930, Nr. 3158. Bezugnehmend auf eine Arbeit von J. J. Nolan und J. G. O'Keeffe (vgl. vorstehendes Referat) über die bei Entladungen aus Flüssigkeitsoberflächen auftretenden Ionen stellt der Verf. fest, daß die ihm dabei untergeschobene Theorie, daß kleinste Flüssigkeitströpfchen den Stromtransport übernehmen, nur beschränkte Gültigkeit besitzt und nicht in allen Fällen anwendbar ist. Die Möglichkeit der Abspaltung von Flüssigkeitströpfchen hängt vielmehr von der Oberflächenbeschaffenheit und Oberflächenspannungserscheinungen der Flüssigkeiten ab. Wenn z. B. ein Flüssigkeitsteilchen zufällig aus dem Oberflächenverband herausgerissen wird, entsteht an dieser Stelle eine verstärkte Oberflächenkrümmung, und die Oberflächenspannungskräfte versuchen, dieses Teilchen wieder zurückzuziehen. Je nachdem diese Spannungs- und Kohäsionskräfte oder elektrische Kräfte der Entladung überwiegen, kann eine Abspaltung von Flüssigkeitströpfchen stattfinden.

*Brückner.*

**Mata Prasad, S. M. Mehta and N. G. Soshi.** Aqueous Solutions of Sodium Aluminate. Part I. Electrical Conductivity. *Journ. Ind. Chem. Soc.* **7**, 973–980, 1930, Nr. 12. Es wird nach der Kohlrauschschen Brückenmethode die Leitfähigkeit von Natriumaluminatlösungen bei 30° bestimmt. Die Lösungen wurden hergestellt durch Auflösen von  $\text{Al}(\text{OH})_3$  in 2 n NaOH. Das Aluminiumhydroxyd wurde durch Fällen von Aluminiumchlorid mit Ammoniumhydroxyd dargestellt. Es wurden Lösungen untersucht mit einem Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3 = 1 : 1, 2 : 1, 3 : 1, 4 : 1, 3 : 2$  und einem NaOH-Gehalt von 2- bis 0.01 n. Die Ergebnisse sind zahlenmäßig und graphisch dargestellt als Leitfähigkeit – Konzentration, Leitfähigkeit –  $\log n$  und Leitfähigkeit – Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$ . Es zeigt sich, daß die Äquivalentleitfähigkeit aller Verhältnisse mit der Verdünnung wächst, besonders stark bei der Lösung des Verhältnisses 3 : 1 unterhalb 0,50 n. Die Äquivalentleitfähigkeit für unendliche Verdünnung wird nach der Methode von Harman (*Journ. phys. chem.* **29**, 1155, 1925) bestimmt für: 1 : 1 zu 123, 3 : 2 192, 2 : 1 196, 5 : 2 220, 3 : 1 236, 4 : 1 240. Für die Kurven Leitfähigkeit – Verhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{Al}_2\text{O}_3$  unterhalb 0,25 n ergibt sich folgendes gemeinsames Bild: Die Kurven der NaOH-Lösung fallen bei Zusatz von Aluminiumhydroxyd



bis auf 2 : 1; die Leitfähigkeiten 2 : 1 und 3 : 2 sind gleich, zwischen 3 : 2 und 1 : 1 fallen die Leitfähigkeiten stark. Für konzentriertere Lösungen gilt, daß die Leitfähigkeiten der NaOH-Lösung bei  $\text{Al}(\text{OH})_3$ -Zusatz bis 3 : 1 steil abfallen (es bildet sich  $\text{Na}_6\text{Al}_2\text{O}_6$ ), wo ein scharfer Knickpunkt der Leitfähigkeit—Verhältniskurve sich zeigt und daß diese Kurven von 3 : 1 zu 5 : 2 und 2 : 1 steigen und zu 3 : 2 und 1 : 1 wieder abfallen. Proskauer.

**E. Lange und J. Monheim.** Über elektrolytische Peltierwärmen und ihre Messung mittels isotherm-adiabatischer Differentialkalorimetrie. ZS. f. phys. Chem. (A) 150, 177—202, 1930, Nr. 3/4. Mit einem bereits früher [ZS. f. phys. Chem. (A) 149, 51, 1930] beschriebenen isotherm-adiabatischen Differentialkalorimeter von sehr hoher Empfindlichkeit werden die an der Elektrode  $\text{Hg}/\text{Hg}_2^{++}$  bei Stromdurchfluß auftretenden elektrolytischen Peltierwärmen  $\pi$  gemessen. Untersucht wurden Hg-Elektroden in Quecksilbernitratlösung verschiedener Konzentration und die Normalkalomelektrode. Die gemessenen  $\pi$ -Werte steigen logarithmisch mit der  $\text{Hg}_2^{++}$ -Konzentration zu positiveren Zahlen an. Der Anstieg stimmt zwar der Richtung, nicht aber ganz der Größe nach mit den am Anfang der Arbeit für ideal verdünnte Lösungen abgeleiteten theoretischen Erwartungen überein. Ein Vergleich der Resultate mit entsprechenden Messungen der Thermokraft elektrolytischer Ketten nach der thermodynamischen Beziehung von Thomson ist wegen der teilweisen Unsicherheit des Zahlenmaterials nur bis auf 1 bis 2 kcal befriedigend. Moser.

**Erik Larsson.** Die Löslichkeit von Säuren in Salzlösungen. IV. Die Löslichkeit der Benzoesäure und der Aktivitätskoeffizient ihrer Moleküle in wässerigen Benzoatlösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 153, 299—308, 1931, Nr. 3/4. Es werden die Löslichkeiten der Benzoesäure in Lösungen von Natriumchlorid und Kaliumchlorid bei 0,2 und 25° C und von Natriumbenzoat bei 0,2° C bestimmt. Daraus werden die Aktivitätskoeffizienten der Benzoesäuremoleküle bei diesen Temperaturen berechnet. Die gefundenen Werte der Löslichkeit lassen den Aktivitätskoeffizienten nach den folgenden Formeln ermitteln:  $\text{NaCl}$ :  $\log f_{HB} = 0,18c$  bei 0,2, 18 und 25° C;  $\text{KCl}$ :  $\log f_{HB} = 0,13c$  bei 0,2° C,  $0,14c$  bei 18 und 25° C. Die Aktivitätskoeffizienten in Natriumchlorid- und Kaliumchloridlösungen sind sehr wenig temperaturabhängig. Bei NaCl ist die Abhängigkeit nicht zu merken, bei KCl zeigt sich zwischen 0 und 18° eine deutliche Steigerung des Aktivitätskoeffizienten, zwischen 18 und 25° ist sie vorhanden, aber weniger deutlich. Der Aktivitätskoeffizient in Natriumbenzoatlösung ist stark temperaturabhängig. Die Ursache dieser Erscheinung wird diskutiert. Proskauer.

**Erik Larsson.** Die Löslichkeit von Säuren in Salzlösungen. V. Der Temperaturkoeffizient des Aktivitätskoeffizienten der Benzoesäuremoleküle in Lösungen von Natriumchlorid, Kaliumchlorid und Natriumbenzoat. ZS. f. phys. Chem. (A) 153, 466—470, 1931, Nr. 5/6. Es werden die Löslichkeiten der Benzoesäure in Lösungen von Lithiumchlorid, Rubidiumchlorid, Cäsiumchlorid, Magnesiumchlorid, Kaliumbromid, Kaliumjodid, von den Nitraten des Lithiums, Natriums und Kaliums, von den Chloriden und Nitraten von Calcium, Strontium und Barium, von Natriumperchlorat, Natriumdichloracetat, Natriumtrichloracetat, Natriumbenzolsulfonat und Natrium- $\beta$ -naphthalinsulfonat bestimmt. Aus den gefundenen Löslichkeiten werden die Aktivitätskoeffizienten der Benzoesäuremoleküle in den betreffenden Salzlösungen berechnet. Ein vergleichbares Maß für den Einfluß der Salze auf die Aktivität

gibt die Konstante  $k$  der Gleichung  $\log f_{HB} = kc$ , wo  $f$  der Aktivitätskoeffizient der Benzoesäure und  $c$  die Salzkonzentration in Äquivalenten pro Liter ist.  $k$  ist weitgehend konzentrationsunabhängig und zeigt folgende Zahlenwerte: LiCl 0,19, RbCl 0,09, CsCl 0,01, MgCl<sub>2</sub> 0,17, CaCl<sub>2</sub> 0,17, SrCl<sub>2</sub> 0,16, BaCl<sub>2</sub> 0,15, KBr 0,07, KJ 0,05, LiNO<sub>3</sub> 0,08, NaNO<sub>3</sub> 0,08, KNO<sub>3</sub> 0,04, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0,06, Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0,05, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0,04, NaClO<sub>4</sub> 0,05, NaOCOCHCl<sub>2</sub> 0,03, NaOCOCCl<sub>3</sub> 0,01, NaOSO<sub>2</sub> · C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> 0,12, β-NaOSO<sub>2</sub> · C<sub>10</sub>H<sub>7</sub> 0,75. Wenn  $k$  einen schwachen Gang mit der Salzkonzentration zeigt, sind die Werte für etwa  $n$  Salzlösung gewählt. Als allgemeines Ergebnis zeigt sich, daß die Differenz zwischen  $k$  eines Chlorids und eines Nitrats von dem Metall unabhängig bleibt. Schließlich werden, um die  $k$ -Werte für die Wechselwirkung Benzoatmolekül-Ion abschätzen zu können, die  $k$ -Werte für die Ionen nach der Gleichung  $k_{AB} = k_A + k_B$  unter der Annahme, daß  $k_K = k_{Cl} = 0,07$  ist, dargestellt. Die Versuchsergebnisse sind in Übereinstimmung mit der Debyeschen Theorie für die Aktivitätskoeffizienten neutraler Moleküle in Salzlösungen.

Proskauer.

**W. Pupp.** Temperatur und Wärmeerzeugung in der positiven Säule der elektrischen Entladung im Argon. ZS. f. Phys. **67**, 297–310, 1931, Nr. 5/6. Die „mittlere“ Temperatur eines Säulenabschnittes wird aus der Gasverdrängung bei konstantem Druck bestimmt, indem nacheinander Anoden in verschiedenen Abständen von der Kathode eingeschaltet werden. Der an sich glatte Verlauf der Temperaturkurve in Abhängigkeit von Stromstärke und Gasdruck erfährt stellenweise starke Störungen. Das Auftreten dieser Störungen wird auf den Einfluß der wandernden Schichten zurückgeführt. Er wurde im allgemeinen nach Ansicht des Verf. bisher erheblich unterschätzt. Trotzdem können die nach obiger Methode bestimmten Temperaturen im großen und ganzen als tatsächlich vorhanden gelten. Aus ihnen wird mit Hilfe einer Wärmeleitungsbetrachtung die im Innern der positiven Säule entwickelte Wärme berechnet und mit der zugeführten Leistung verglichen. In erster Annäherung erhält man so auch die Wärmeentwicklung an der Wand der positiven Säule. Güntherschulze.

**Kurt Peters und O. H. Wagner.** Äthylen- und Acetylenbildung aus Methan in elektrischen Entladungen. ZS. f. phys. Chem. (A) **153**, 161–186, 1931, Nr. 3/4. Durch Variation der Versuchsbedingungen und der in elektrischen Entladungen zur Reaktion gebrachten Gemische von Methan und Wasserstoff werden die maximalen Ausbeuten bei der Darstellung von Acetylen und Äthylen untersucht: Minimaler Aufwand zur Darstellung von Acetylen 13 kWh/m<sup>3</sup> — beste Ausbeute für Äthylen 53 kWh/m<sup>3</sup> — bei optimaler Energieausnutzung Konzentration des Acetylens im Endgas 4,2 %, die des Äthylens 0,8 % — maximal erreichbare Konzentrationen Acetylen 20 %, Äthylen 3 % des Endgases —, geeignetes Gasgemisch zur Darstellung von Acetylen und Äthylen besteht aus 2/3 Methan und 1/3 Wasserstoff. Die Spektralanalyse gestattet zwei Reaktionsgebiete abzugrenzen: In einem Gebiet sind nur die CH-Banden sichtbar, im anderen Gebiet bei hohen Belastungen des Glimmbogens sind neben der CH-Bande auch das Swanspektrum, die Balmerreihe und das Kohlenstofflinienspektrum feststellbar. Die Entstehung der gesättigten und ungesättigten höheren Kohlenwasserstoffe sowie des Äthylens (Gebiet geringer Belastung der Entladungsröhre) ist durch Zusammentreten zweier oder mehrerer Radikale als Polymerisationsreaktion anzunehmen. In dem Gebiet des Swanspektrums sind für die Bildung des Acetylens zwei Wege möglich: einmal durch Vereinigung zweier CH-Radikale und zweitens durch Wirkung von reaktionsfähigem Wasserstoff auf das —C≡C—Radikal.

Gehrts.

**K. T. Compton.** On the fraction of current carried by electrons at the cathode of a mercury arc. *Phys. Rev.* (2) **37**, 468–469, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Seit Schottky zum ersten Male darauf hingewiesen hat, daß die Wärmebilanz ein Mittel gibt zu schätzen, welcher Bruchteil des Stromes an der Kathode eines Lichtbogens von den Elektronen transportiert wird, sind derartige Rechnungen wiederholt durchgeführt, um Lichtbogen-theorien zu prüfen. Bisher ergab sich aus diesen Rechnungen, daß nicht viel mehr als die Hälfte des Stromes von Elektronen getragen wird, eine Folgerung, die sich nur schwer mit irgendeiner Elektronenemissionstheorie der Lichtbogenkathode vereinbaren läßt, weil es unmöglich ist zu erklären, wieso die Elektronen, die von der Kathode ausgehen und gerade im Kathodenfall die zur Ionisierung erforderliche Mindestspannung durchlaufen haben, die ihnen gleiche Menge positiver Ionen erzeugen können. Es wird deshalb diese Frage erneut geprüft, wozu der Kathodenfall gemessen wird und neue Betrachtungen über den Akkommodationskoeffizienten und die Rolle der Elektronenenergie in der Nähe der Kathode angestellt werden. Es ergibt sich dann die Schlußfolgerung, daß zwischen 80 und 100% des Stromes der Kathode von Elektronen transportiert werden. Infolgedessen kann nicht länger gesagt werden, daß Bogentheorien, die auf Elektronenemission von der Kathode beruhen, durch die Wärmebilanz widerlegt werden.

*Güntherschulze.*

**Kanji Honda.** On the Pre-Streamer Condition of Needle-Disc Discharge Gaps. *Bull. Inst. Phys. Chem. Res.* **9**, 182–202, 1930, Nr. 3 (japanisch); Abstracts (Beilage zu *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res.* **12**, Nr. 228/231, 1930) **9**, 22–23, 1930, Nr. 3 (englisch). Im Anschluß an frühere Versuche werden die charakteristischen Züge einer Entladung zwischen Nadel und Scheibe behandelt, die ein Vorläufer der Strömungsentladung ist. Die Versuche wurden mit Gleichstrom ausgeführt, die Nadel war positiv. Zunächst wurde die Stromdichte im zentralen Teil der Scheibenelektrode unmittelbar vor dem Einsetzen der Strömungsentladung bestimmt. Diese Stromdichte  $\sigma$  in  $\mu\text{A}/\text{cm}^2$  variierte mit der Funkenstrecke  $g$  nach folgenden empirischen Formeln:  $\sigma(g - 1,28) = 2,92$  oder  $\sigma(g - 1,15) = 3,54 - 0,09g$ . Diese Formeln geben die Stromdichte bis auf  $\pm 5\%$ . Der Spannungsabfall auf der Länge von 1,3 cm an der Nadelspitze wurde mit Hilfe einer Sonde und einem statischen Voltmeter gemessen. Die Strömungsentladung setzt danach ein, sobald der Spannungsabfall in dieser Strecke 12,6 kV erreicht. Wird andererseits die Nadel so verändert, daß sie nie Strömungsentladungen, sondern nur Glimmentladung bis zum Einsetzen des Funkens erzeugt, so zeigten Stromdichte und Spannung keine derartigen Begrenzungen, sondern nahmen stetig mit der Gesamtspannung bis zum Funken zu. Verf. versuchte auch eine Formel abzuleiten, die die Zündspannung der Strömungsentladung mit der Funkenstrecke verknüpft. Auch diese Formel war linear, ergab aber Abweichungen zwischen gemessener und beobachteter Zündspannung. Die Versuche werden fortgesetzt.

*Güntherschulze.*

**Kanji Honda.** A Study on Streamer Discharge. *Bull. Inst. Phys. Chem. Res.* **9**, 991–1015, 1930, Nr. 12 (japanisch); Abstracts (Beilage zu *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res.* **15**, Nr. 278/281, 1930) **9**, 93–95, 1930, Nr. 12 (englisch). Fortsetzung früherer Versuche über die vom Verf. entdeckte Form der Koronaentladung, die er „streamer discharge“, „Strömungsentladung“ nennt. Wenn die Strömungsentladung (zwischen Nadel und Scheibe) durch einen Luftstrom senkrecht zur Achse der Funkenstrecke geblasen wird, so werden die Schwankungen ihres Stromes unterdrückt, wenn die Achsenbreite des Gebläses groß ist.



Andererseits ist die Wirkung nur gering, wenn der Luftstrom nur gegen den Fuß des Entladungsstromes gerichtet wird. Erklärung nach der Theorie des Verf.: positive Ionen, die zur Scheibe wandern, können nicht die hinreichende Menge negativer Ionen bilden, denn ein intensiver Gasstrom auf einer längeren Strecke ihres Weges verschleppt einen großen Teil von ihnen aus der Funkenstrecke. Bei Verwendung eines Messingstabes von 8 mm Durchmesser mit abgerundetem Ende, statt der Nadel, entstand der Funke aus der Koronaform. Wurde jedoch der Strom durch einen hohen Vorwiderstand sehr gering gehalten, so wurde der Funke einer Strömungsentladung ganz ähnlich. Die Büschelentladung ist in der Regel zu unstet, um gründlich untersucht werden zu können. Doch gelang es dem Verf. bei 20 cm Funkenstrecke ziemlich stetige positive Büschelentladungen zu erhalten, bei denen eine lange Strömung den ganzen Abstand der Elektroden durchsetzte, während eine ähnliche Erscheinung bei der negativen Büschelentladung fehlt. Hat die Kathode eine große Oberfläche, so entsteht auf ihr ein negatives Büschel mit strömungsartigen stetigen Pulsationen des Stromes. Größe und Form der Anode sind dabei ohne Einfluß. Es wird dann eine Erklärung der Erscheinungen mit Hilfe von Stoßionisation in der Nähe der Kathode und photoelektrischer Wirkung der Strahlen versucht, die von positiven Ionen emittiert werden, wenn sie auf die Kathode aufprallen. *Güntherschulze.*

**Fr. Klingelfuss.** Die Funkenspannung bei Drucken  $p < 760$  mm Hg und das Minimumpotential unter Berücksichtigung der Elektrodenfunktion dargestellt. (Vierter Nachtrag.) ZS. f. Phys. **62**, 569–584, 1930, Nr. 7/8. Für den kritischen Druck lautet die elementare Energiegleichung unter Berücksichtigung einer Elektrodenfunktion

$$e V_K = 2 h \nu_K \dots \dots \dots (1)$$

in der das Minimumpotential  $V_K = 1$  CGS und die Wellenlänge  $\lambda_K = c/\nu_K = 82,161 \cdot 10^{-8}$  cm sich ergibt;  $c$  ist die Lichtgeschwindigkeit. Es wird gesetzt:  $e \cdot c = m'$ , das ist gleich dem freien Magnetismus;  $hc/e = e'$ , gleich der freien Elektrizität und man erhält dann  $e' \cdot m' = hc^2$  oder, da  $e'/c = m$ , gleich der magnetischen Elementarladung und  $m'/c = e$ , gleich der elektrischen Elementarladung gesetzt werden kann, so ergibt sich

$$e \cdot m = h \dots \dots \dots (2)$$

Die numerischen Werte von  $m'$ ,  $e'$  und  $m' \cdot e'$ , sowie von  $m$  erweisen sich übereinstimmend mit bekannten Konstanten der Strahlungsgesetze, die dadurch ihre Deutung finden. Setzt man in (1)  $h$  nach (2) ein, so geht die Gleichung über in

$$V_K = 2 m \nu_K \dots \dots \dots (3)$$

Diese Gleichung wird mit  $2 e = c [10^{-19}]/V_K \cdot \text{cm g sec}^{-1}$  multipliziert und  $2 \pi e = e_0$  gesetzt. In der so erhaltenen Gleichung steckt die Sommerfeldsche Feinstrukturkonstante und in guter Annäherung die Rydbergsche Konstante. Die Differenzen in der letzteren für Luft, Wasserstoff und Helium verschwinden durch Einführung der entsprechenden Dielektrizitätskonstanten. Wenn  $e \cdot m = h = \text{const}$  ist, so bedingt infolge der verketteten elektrischen und magnetischen Ladungen eine Änderung von  $e$  nach  $2 e$  eine Änderung von  $m$  nach  $m/2 \pi$ . Daraus wird der Schluß gezogen, daß die wechselseitigen Änderungen der verketteten Ladungen von  $e$  und  $m$  um den Faktor  $4 \pi^2$  kontinuierlich vor sich gehen, das Beobachtbare jedoch quantenhaft wahrgenommen werde. Anschließend wird nachzuweisen versucht, daß die Energiegleichung für den kritischen

Druck auch im Weltraum gelten müsse. Nach der Gleichung für die Durchbruchspannung als Funktion des Druckes

$$V_v = \frac{V_K}{2} \left( \frac{p_K}{p} + \frac{p}{p_K} \right)$$

nimmt der kritische Druck mit wachsendem Elektrodendurchmesser  $D$  ab, der bedingte Elektrodenabstand für die homogene Durchbruchfeldstärke  $\delta_{ii} = rD + \delta_{ii_0}$  aber zu, und wenn schlechthin die Fixsterne und Planeten als Elektroden angesehen werden dürfen, so müßte nach den Gleichungen für kosmische Verhältnisse der kritische Druck  $p_K$  gleich sein dem Druck  $p_0$  im kosmischen Raum; dann wäre die Spannung im Weltraum zwischen Fixstern und Planet

$$\frac{V_K}{2} \left( \frac{p_K}{p_0} + \frac{p_0}{p_K} \right) = V_K,$$

also gleich dem Minimumpotential.

*Klingelfuss.*

**Harvey A. Zinszer.** Diffusion of Metallic Vapor in Condensed Spark Discharges. Phys. Rev. (2) **37**, 217–218, 1931, Nr. 2. [S. 1407.] *Lübcke.*

**J. A. Becker and W. H. Brattain.** The effect of the temperature dependence of the work function on  $A$  and  $b$  in Richardson's equation. Phys. Rev. (2) **37**, 462–463, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die allgemeinste Form der Richardsonschen Gleichung ist

$$i = A T^{-1/2} e^{\int (L_p/R T) dT} \dots \dots \dots (1)$$

wo  $L_p$  die Energie darstellt, die dem System zugeführt wird, wenn 1 Mol Elektronen bei konstantem Druck „verdampft“ wird. Diese Gleichung folgt notwendig aus dem ersten und zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und aus der allgemein angenommenen Voraussetzung, daß sich der Elektronendampf wie ein vollkommenes Gas verhält. Damit

$$i = A T^2 e^{-b_0/T} \dots \dots \dots (2)$$

wird, ist es nötig, daß

$$L_p = b_0 R + 5 R T/2 \dots \dots \dots (3)$$

und daß  $b_0$  von  $T$  unabhängig ist.  $5 R T/2$  stellt die kinetische Energie des Elektronengases plus äußerer Arbeit pro Mol bei konstantem Druck dar. Es wird allgemein angenommen oder abgeleitet, daß die Elektronen im Metall eine zu vernachlässigende Energie aufnehmen, wenn  $T$  steigt. In diesem Falle ist  $L_p = 5 R T/2$  die Arbeit pro Mol gegen verschiedene elektrische Kräfte. Wird dieses  $bR$  genannt und hängt  $bR$  von  $T$  ab, so ergibt sich

$$i = A T^2 e^{\int (b/T^2) dT} \dots \dots \dots (4)$$

Ist  $b = b_0 + \alpha T$ , so wird

$$i = A T^{2+\alpha} e^{-b_0/T} \dots \dots \dots (5)$$

Ändert sich die Ablösearbeit linear mit  $T$ , so folgt: 1. Gleichung (5) tritt an Stelle von (2), die ungültig wird. 2. Die mittlere Neigung von  $\log i - 2 \log T$  über  $1/T$  ist  $b_0 + \alpha T$  und nicht  $b_0$ . 3. Der Schnittpunkt der Kurve mit der Achse ist  $\log A e^{\alpha T \alpha}$  und nicht  $\log A$  oder  $\log (A e^{-\alpha})$ . *Güntherschulze.*

**N. H. Williams and W. S. Huxford.** Conductivity of oxide cathodes. Phys. Rev. (2) **37**, 463, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde das Leitvermögen der Oxydüberzüge untersucht, die in Radoröhren zur Bedeckung

der Äquipotentialkathoden benutzt werden. Das die Unterlage bildende innere Nickelrohr diente als die eine Elektrode, die zweite war ein Nickelstreifen in Berührung mit der äußeren Oxydfläche. Die Ströme durch das Oxyd hängen bei konstanter Spannung von ihrer Frequenz ab. Das Leitvermögen nimmt um etwa 40% ab, wenn die Frequenz von 1500 bis 10000 Hertz geändert wird. Die Abnahme beginnt bei geringeren Frequenzen erst bei höheren Spannungen. Daraus folgt, daß ein Übergang elektrischer Ladungen durch die Oxydschicht durch Ionenleitung stattfindet, wobei der Vorgang durch die höheren Frequenzen behindert wird. Eine Methode zur Schätzung der relativen Thermionenaktivitäten des Kernmetalls und der Oxydoberfläche wird vorgeschlagen. Schwankungen in dem Strom durch den Überzug wurden an einem Verstärker gemessen, der auf verschiedene Frequenzen zwischen 200 und 40000 Hertz eingestellt war. Eine abnorme Zunahme der „Schrotspannung“ wurde bei Frequenzen unterhalb von 10000 Hertz gefunden. Das bestätigt die Hypothese, daß positiv geladene Ionen in der Raumladung neutralisiert werden, die durch Elektronen hervorgerufen werden, die thermionisch von der aktivierten Oberfläche des Kernmetalls emittiert werden.

*Güntherschulze.*

**Dimitar Ramadanoff.** Photoelectric properties of composite surfaces at various temperatures and potentials. Phys. Rev. (2) **37**, 464, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine ganze Anzahl von Versuchen wurden mit Ba-Photozellen angestellt, um zu ermitteln, wie sich der Photostrom mit Temperatur und Anodenspannung ändert. In allen Fällen nahm der Photostrom stark mit der Temperatur bei den höheren Temperaturen zu und erreichte ein Maximum bei 740° C. Bei dieser Temperatur waren die Thermionenströme raumladungsbegrenzt. Durch Belichten der Photozellen mit sinusförmig schwankendem, ununterbrochenem Licht war es möglich, den Photostrom nach einer neuen Methode zu messen, bei der ein transformatorgekoppelter Verstärker und ein Oszilloskop nach Bedell-Reich verwendet wurden. Mit diesem Apparat lassen sich der Thermionenstrom und Störströme, die durch Licht sekundär hervorgerufen wurden, vollständig eliminieren und nur die reinen Photoströme messen. So wurde eine Kurve erhalten, die den Photostrom als Funktion der Temperatur bei konstanter Spannung angibt. Sie zeigt zwei deutliche Maxima bei 560 und 740° C, von denen das erste mit einem Galvanometer nicht zu beobachten ist, wenn eine konstante Belichtung benutzt wird.

*Güntherschulze.*

**H. B. Wahlin.** The emission of positive ions from metals. Phys. Rev. (2) **37**, 467–468, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit einem Massenspektrographen wurde die Emission positiver Ionen von Metallen untersucht. Es zeigte sich, daß die meisten Metalle bei der ersten Erhitzung Alkaliionen abgeben, wie schon früher mitgeteilt worden ist. Ferner geben Cr, Mo, W, Ru, Rh, Nb, Ta, wenn sie auf eine Temperatur erhitzt werden, bei der die Verdampfung merklich wird, einfach geladene Ionen des Elektrodenmaterials selbst ab. Für doppelgeladene finden sich keine Anzeichen. Cu, Ag, Au, Zn, Mn, V, Fe, Co, Ni, Pd, As, Ir, Pt, U, Th, Sb geben nur Alkaliionen, Mn ist zweifelhaft.

*Güntherschulze.*

**A. Güntherschulze und F. Keller.** Die Elektronenablösung durch den Stoß positiver Ionen bei geringen Gasdrucken. II. Ag, Al, K, Na, Hg in H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Hg und Edelgasen. ZS. f. Phys. **68**, 162–173, 1931, Nr. 3/4. Die in der ersten Arbeit angegebene Methode wurde erweitert und erneut einer Kritik unterworfen, die ihre Brauchbarkeit zeigte. Die Versuche ergaben: 1. Bei Wasserstoff und Stickstoff steigt die Stoßausbeute deutlich mit der Gasbeladung der



Kathode, bei den Edelgasen ist sie davon unabhängig. 2. Die Stoßausbeute nimmt oberhalb von 1000 Volt nur wenig mit der Stoßenergie zu. 3. Die Zahl der von einem stoßenden Ion abgelösten Elektronen ist bei 3000 Volt bedeutend kleiner als die durch die gleichzeitige Kathodenzerstäubung verdampften Atome. Sie bleibt mit wenigen Ausnahmen unter 1. 4. Im allgemeinen (aber nicht immer) ist sie um so größer, je geringer die Masse des stoßenden Ions ist. 5. Eine klare Abhängigkeit von der Ablösearbeit  $\varphi$  der Elektronen ist nicht zu erkennen. Beispielsweise ist die Stoßausbeute bei Ag und Al gleich groß, bei K und Na nicht viel größer. *Güntherschulze.*

**S. W. Pennycook.** Über den Ionenaustausch an der Oberfläche von kolloidem Platin. Kolloid-ZS. 54, 21–32, 1931, Nr. 1. [S. 1334.] *Weber.*

**R. A. Nelson.** Positive ion emission from thin platinum films on glass. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 2, 173–179, 1931, Nr. 3. Der untere Teil eines unten geschlossenen Glasrohres (1 cm Durchmesser, 25 cm lang) ist 4 cm hoch innen durch Kathodenzerstäubung platinisiert. Das Rohr taucht reichlich 4 cm tief in ein Bad von geschmolzenem  $\text{NaNO}_3$  (bei Natronglas) oder  $\text{KNO}_3$  (bei Kaliglas). Zwischen dem geerdeten Platinbelag und dem Bad liegt eine Elektrolysiserspannung, die zwischen  $-3$  und  $+3$  Volt variiert wird. Gemessen wird der vom geerdeten Platinbelag zu einer in der Achse des Rohres befindlichen Nickeldrahtanode (150 Volt) fließende positive Ionenstrom als Funktion der Elektrolysiserspannung. Die aufgenommenen Kurven zeigen ein Maximum und Minimum, dessen Lage sich mit der Richtung der Spannungsvariation ändert. Hierfür wird folgende Deutung gegeben: Mit zunehmender Elektrolyse tritt mehr K durch das Glas und das Platin hindurch. Dadurch wird die Austrittsarbeit für positive K-Ionen an der Pt-Oberfläche vergrößert; deshalb Stromabnahme bis zur Erreichung eines Minimums. Bei weiterer Zunahme der Elektrolyse wächst die Austrittsarbeit (die zu  $+2,67$  Volt für K-Ionen ermittelt wird) nicht mehr an, so daß die Zunahme ein Anwachsen des Stromes zur Folge hat. *Gehrts.*

**W. E. Benham.** Theory of the Internal Action of Thermionic Systems at Moderately High Frequencies. Part II. Phil. Mag. (7) 11, 457–517, 1931, Nr. 70. Fortsetzung einer früheren Untersuchung [Phil. Mag. (7) 5, 641, 1928, Nr. 29; diese Ber. 9, 1190, 1928]. Im vorliegenden zweiten Teil werden die Annahmen des ersten Teils beibehalten. Sie sind: 1. Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen im Raume findet in einer Zeit statt, die kurz gegen die Spannungsperiode und die Laufzeit  $T$  der Elektronen ist. 2. Die Wechselspannung ist klein gegen die Gleichspannung zwischen den Elektroden. 3. Die stationäre Verteilung ist diejenige, bei der die Anfangsgeschwindigkeiten vernachlässigt sind. Bedingung 1. beschränkt die Untersuchung bei 1 mm Plattenabstand auf Schwingungen unterhalb der Frequenz  $10^{10}$  Hertz. Die im ersten Teil entwickelte Theorie wird angewandt, um das Thermionensystem durch ein Ersatzschema zu ersetzen, das zu Ergebnissen führt, die von denen des Thermionensystems selbst nicht zu unterscheiden sind. Das Ersatzschema enthält im allgemeinen vier Komponenten, die sich jedoch im Falle eines Zweielektroden-systems auf zwei reduzieren. Aus den Werten der Komponenten des „äquivalenten Stromkreises“ werden die Admittanz, Konduktanz und Suszeptanz einer Diode mit parallelen ebenen Elektroden als Funktionen von  $pT$  bestimmt. Bei gewissen Werten von  $pT$  ist die Konduktanz negativ. Ausführlich wird die Dielektrizitätskonstante der Raumladung behandelt und Versuche angeführt, die die theoretischen Schlüsse bestätigen. Die Impedanz des äquivalenten Stromkreises ist

stets kapazitiv. Die Bedingungen für die Erzeugung von Schwingungen in einer parallelen Ebene sind derart, daß sie in einer Diode nur in Ausnahmefällen vorkommen. Künstliche Verlängerung der Übergangszeit (perforierte Anode, Gas, Magnetfeld) begünstigen in allen Fällen das Entstehen von Schwingungen. Eine Behandlung der Erscheinungen unter Vernachlässigung der Raumladung ergibt keine negative Konduktanz, woraus folgt, daß diese eine Folge der gegenseitigen Abstoßung der Elektronen ist.

*Güntherschulze.*

**A. Güntherschulze und Hans Betz.** Neue Untersuchungen über die elektrolytische Ventilwirkung. I. Die Oxydschicht des Tantals. ZS. f. Phys. **68**, 145–161, 1931, Nr. 3/4. Von Güntherschulze war früher eine Theorie der elektrolytischen Ventilwirkung angegeben worden, wonach die Ursache der Ventilwirkung eine Gasschicht in den Poren einer wesentlich dickeren Oxydschicht auf der Oberfläche des Ventilmetalls ist. Es werden Versuche mitgeteilt, welche dazu zwingen, diese Theorie aufzugeben. Die Versuche zeigen, daß die wirksame Schicht bei Ta aus einer kompakten, nicht porösen Schicht von  $Ta_2O_5$  besteht. Die wirksame Schicht hat im Elektrolyten genau die gleiche Kapazität wie im getrockneten Zustand. Die Dielektrizitätskonstante dieser Schicht wird aus einer Kombination von optischen und Kapazitätsmessungen der Schicht zu 11,1 bis 12,0 abgeleitet. Eine direkte Bestimmung der Dielektrizitätskonstante von  $Ta_2O_5$ -Pulver ergibt 11,6. Damit wird es möglich, die wahre Dicke der wirksamen  $Ta_2O_5$ -Schicht zu ermitteln. Sie beträgt bei Formierung bis 100 Volt 82 m $\mu$ , die Feldstärke in ihr 12,2 Millionen Volt/cm. Während der Formierung liegt sie unter einem elektrostatischen Druck von 1300 Atm. Bei kleinen Feldstärken hat sie in der undurchlässigen Richtung einen spezifischen Widerstand von  $7,5 \cdot 10^{12}$  Ohm.cm, in der durchlässigen von  $9,8 \cdot 10^9$  Ohm.cm. Die früher von Güntherschulze gegebene Erklärung der Ventilwirkung, wonach in der Sperrrichtung eine hohe Spannung erforderlich ist, weil die Kathode dieser Richtung, der Elektrolyt, keine freien Elektronen enthält, während in der Flußrichtung eine geringere Spannung genügt, weil die Kathode dieser Richtung, das Ventilmetall, freie Elektronen zur Verfügung stellt, bleibt bestehen.

*Güntherschulze.*

**A. Keith Brewer.** The photoelectric and thermionic properties of platinum coated glass filaments. Phys. Rev. (2) **35**, 1360–1366, 1930, Nr. 11. Es werden die photoelektrischen und glühelektrischen Eigenschaften von Glasoberflächen, welche mit Platin bestäubt sind, untersucht und der Einfluß der Temperatur sowie der Elektrolyse des Kaliums durch das Glas nach und von der Glasoberfläche weg bestimmt. Ist die Elektrolyse von der Oberfläche weg gerichtet, so liegt die rote Grenze der Oberfläche bei 2720 Å und ist bis herauf zu 450° C unabhängig von der Temperatur. Findet die Elektrolyse jedoch zur Oberfläche hin statt, so verschiebt sich die rote Grenze oberhalb 260° C mit steigender Temperatur nach dem roten Spektrum zu und erreicht einen Extremwert von 4300 Å bei 410° C. Insgesamt ruft die Elektrolyse für die photoelektrische und thermische Elektronenemission ähnliche Effekte hervor. Auch die positive thermische Emission ist ähnlich. Sie weist jedoch bei einem bestimmten elektrolytischen Potential ein Maximum der Emission auf. Ultraviolette Bestrahlung dieser Oberfläche hat keinen Einfluß auf die thermische Emission von Elektronen und Ionen. Im Hinblick auf die vollkommen gleiche Beeinflussung der thermischen und photoelektrischen Emission durch das elektrolytische Potential wird ein experimenteller Beweis dafür erbracht, daß die Elektronen dieser beiden Emissionen gleichen Ursprungs sind.

*W. Kluge.*

**C. E. Mendenhall.** Recent developments in photoelectricity. Science (N. S.) **73**, 107–113, 1931, Nr. 1883. Einleitend ist von der alten Quantentheorie des Photoeffektes die Rede. Ferner wird eingegangen auf Messung der Austrittsarbeiten, selektiven Photoeffekt, Temperaturabhängigkeit, Einfluß adsorbierter Gase, dünne Schichten, wellenmechanische Elektronentheorie. (Sammelreferat, keine neuen Gesichtspunkte.) *Sewig.*

**G. A. Boutry.** Modifications de la surface caractéristique d'une cellule photo-électrique à atmosphère gazeuse lorsqu'on change la résistance en série. C. R. **192**, 620–622, 1931, Nr. 10. Der mit einer gasgefüllten lichtelektrischen Zelle in Reihe liegende Widerstand  $R$  hat einen Einfluß auf die geometrischen Eigenschaften der charakteristischen Fläche  $i = f(L, V)$  ( $L$  = Belichtung,  $V$  = Saugspannung), was an einigen Beispielen erläutert wird. *Sewig.*

**A. R. Olpin.** Correlating the selective photoelectric effect with the selective transmission of electrons through a cathode surface. Phys. Rev. (2) **37**, 464–465, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Ergebnisse von Fowler und anderen über das Eindringen von  $\alpha$ -Teilchen in ein Kernmodell führten auf die Möglichkeit, den selektiven Photoeffekt durch den selektiven Durchgang von Elektronen bestimmter Geschwindigkeit durch die Kathodenoberfläche zu erklären. Diese Elektronen müssen mit Wellen solcher Längen verknüpft sein, daß sie stehende Wellen zwischen unsteten Potentialänderungen gleichen Zeichens auf der Kathodenoberfläche bilden. Das Vorhandensein eines solchen Potentialtales läßt sich begründen, besonders für Oberflächen, die aus einer Lage elektronegativer Atome oder Molekeln in Form von Inseln zwischen elektropositiven Schichten bestehen. Wird angenommen, daß die Breite des Tales der Abstand zwischen den Kerngrenzen der aufeinanderfolgenden elektropositiven Schichten ist, und wird diese für  $d$  in die leicht ableitbare Gleichung  $v_{\max} = n^2 h / 8 m d^2$  (oder  $d = 0,0551 \lambda_{\max}^{1/2}$  Å, für den Fall  $n = 1$ ) eingesetzt, so ergibt sich eine sehr gute Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen. Alle die beobachteten selektiven Maxima in den photoelektrischen spektralen Verteilungskurven für die Hydride, Oxyde und Sulfide der Alkalimetalle lassen sich durch diese Gleichung mit größerer Genauigkeit wiedergeben, als nach irgendeiner anderen Theorie. *Güntherschulze.*

**W. J. de Haas and J. Voogd.** Further investigations on the magnetic disturbance of the supraconducting state of alloys. Proc. Amsterdam **34**, 56–62, 1931, Nr. 1; Comm. Leiden Nr. 214b. Es wird der Einfluß eines Magnetfeldes auf mehrere supraleitende Legierungen bei verschiedenen Temperaturen untersucht, und der Schwellenwert ( $HW_{1/2}$ ), bei dem der elektrische Widerstand die Hälfte seines normalen Wertes erreicht hat, gemessen. Die binären Legierungen des Bleies mit 15 % Hg, 40 % Tl und 35 % Bi waren homogene Lösungen. Für den Grenzmischkristall Pb–Bi liegt der Schwellenwert bei den Temperaturen 4,22 und 1,88° abs. sehr hoch, nämlich bei 18450 und 26250 Gauß; für die Legierungen Pb–Hg und Pb–Tl haben die Schwellenwerte bei 4,23° abs. die Werte 6800 und 3050, bei 2,93° abs. die Werte 10300 und 5000 Gauß. Das Eutektikum Bi–Au, dessen Sprungpunkt bei 1,92° abs. liegt, hat einen wesentlich kleineren Schwellenwert. Er beträgt bei den Temperaturen 1,54 und 1,25° abs. 95 und 145 Gauß. Eine Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse ergibt das Gesetz, daß mit fallender Temperatur der Schwellenwert der magnetischen Feldstärke bei Legierungen rascher ansteigt als bei reinen Metallen. *H. Franz.*



**W. J. de Haas and J. Voogd.** The magnetic disturbance of the supraconductivity of single-crystal wires of tin. Proc. Amsterdam **34**, 63–69, 1931, Nr. 1; Comm. Leiden Nr. 212d. Bei der Untersuchung des Einflusses eines Magnetfeldes auf die Supraleitfähigkeit eines Zinnekristalls zeigen sich Unterschiede, je nachdem die Richtung des Stromes parallel oder senkrecht zum Magnetfeld ist. Lag die Stromrichtung parallel zum magnetischen Feld, so zeigte sich die gleiche Erscheinung wie bei den früheren Untersuchungen. Mit wachsender Stärke des Magnetfeldes tritt bei konstanter Temperatur der ursprüngliche Wert des Widerstandes bei einem bestimmten Schwellenwert in einem sehr kleinen Intervall auf. Bei abnehmender Feldstärke findet der Übergang zur Supraleitfähigkeit diskontinuierlich (d. h. in einem sehr kleinen Feldintervall) bei einem kleineren Schwellenwert, der bei den verschiedenen Versuchen nicht konstant ist, statt. Im transversalen (senkrecht zur Stromrichtung) Magnetfeld tritt mit wachsender Feldstärke ein allmählicher Übergang zum normalen Widerstandswert auf. Der Endwert stimmt mit dem im horizontalen Magnetfeld gefundenen Schwellenwert überein. Mit abnehmender Stärke des Magnetfeldes findet ein plötzlicher Abfall zur Supraleitfähigkeit bei einem Schwellenwert statt, der stark abhängig ist von der Meßstromstärke. Bei sehr kleinen Stromstärken fällt dieser Wert mit dem Endwert der ansteigenden Kurve zusammen. Im transversalen Magnetfeld ist die Feldstärke, bei der der elektrische Widerstand die Hälfte seines ursprünglichen Wertes erreicht hat, bei gleichen Temperaturen kleiner als im longitudinalen Magnetfeld.

*H. Franz.*

**G. W. Stewart.** Nature of magnetic doublet in para-azoxyanisol at 122° and 128° C as determined by x-ray diffraction. Phys. Rev. (2) **37**, 455–456, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Meinungen sind darüber geteilt, ob das magnetische Moment des Paraazoxyanisols in seiner flüssigkristallinen Form zwischen 117 und 134° C vom Felde induziert oder unabhängig vom Felde ist. Ein magnetisches Feld wird deshalb senkrecht zur Drehachse des Spektrometers und zu dem Röntgenstrahl, der durch die Probe geht, erzeugt. Die Wirkung des Feldes in dem Beugungsbild wird quantitativ untersucht. Das Boltzmannsche Verteilungsgesetz wird vorausgesetzt. Die Werte stimmen mit den Rechnungen überein, wenn angenommen wird, daß das magnetische Moment nicht polarisiert, sondern permanent ist und den Wert  $2,65 \cdot 10^4$  Bohrsche Magnetonen in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Kast hat. Das macht wahrscheinlich, wenn auch nicht sicher, daß eine Gruppe dieser Zahl von Molekeln das magnetische Moment hervorruft. Die Beugung der Röntgenstrahlen bei Temperaturen oberhalb von 134° zeigt, daß das magnetische Moment verschwunden ist. Es sind jedoch Gruppen übriggeblieben, die sonst den vermuteten ähnlich sind. Die Gruppen, die die optische Anisotropie hervorrufen, sind größer und nicht überall regelmäßig genug, um eine kohärente Röntgenstrahlbeugung hervorzurufen. Diese großen Gruppen lassen sich durch Rühren der Flüssigkeit ändern. Die zur Orientierung nötige Zeit läßt sich leicht durch die Anwendung eines magnetischen Wechselfeldes ermitteln. Das Experiment zeigt den Wert einer direkten Röntgenuntersuchung.

*Güntherschulze.*

**A. B. Bryan and C. W. Heaps.** Magnetostriction measurements using a heterodyne beat method. Phys. Rev. (2) **37**, 466–467, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Apparat, der früher benutzt worden war, um die diskontinuierlichen Längenänderungen zu messen, die den Barkhauseneffekt in Nickel begleiten, wurde zu Magnetostruktionsmessungen von Nickel-, Eisen-, Magnetit-, Hämatit- und Wismutkristallen verwandt. Gemessen wurden die Längenände-

rungen parallel zum angewandten Magnetfeld. Die Ergebnisse sind bei Nickel und Eisen ähnlich den früher erhaltenen. Magnetit dehnt sich in zwei Richtungen aus, kontrahiert sich in einer dritten und zeigt keine Hysterese. Hämatit zeigt eine kleine Expansion in beiden Richtungen. Bei Wismut ruft ein Feld von 2160 Gauß keine meßbare Längenänderung hervor. Es wird geschätzt, daß  $\Delta L/L$  kleiner als  $2,2 \cdot 10^{-9}$  ist. Güntherschulze.

**Amelia Frank.** Variation of magnetic susceptibilities with temperature in  $\text{Sm}^{+++}$  and  $\text{Eu}^{+++}$ . Phys. Rev. (2) **37**, 467, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Berechnung der Suszeptibilitäten von  $\text{Sm}^{+++}$  und  $\text{Eu}^{+++}$ , die früher nur für Zimmertemperatur angestellt war (J. H. van Vleck und A. Frank, Phys. Rev. **34**, 1494, 1929), wurde über das Temperaturbereich 14 bis  $1000^\circ$  abs. unter Verwendung des früher gegebenen theoretischen Ausdrucks ausgedehnt. Der Wert des Temperaturkoeffizienten  $(1/X) dX/dT$  bei  $300^\circ$  abs. betrug  $-0,00187$  bei  $\text{Eu}^{+++}$  und nur  $-0,00032$  bei  $\text{Sm}^{+++}$  gegenüber dem normalen Curieschen Wert  $-0,00333$ . Diese Werte sind in befriedigender Übereinstimmung mit Versuchsergebnissen. Cabrera findet  $-0,002$  für  $\text{Eu}^{+++}$ , während Freed und andere Forscher Werte in der Nähe von  $-0,0006$  für  $\text{Sm}^{+++}$  angeben. Der Koeffizient des  $\text{Sm}^{+++}$  ist so abnorm klein, daß eine genaue Übereinstimmung nicht zu erwarten ist. Die berechneten Werte zeigen, daß  $\text{Sm}^{+++}$  sich insofern seltsam verhalten muß, als bei niedrigen Temperaturen die Suszeptibilität ganz schnell mit zunehmender Temperatur abnimmt, bei etwa  $400^\circ$  abs. ein Minimum erreicht wird. Güntherschulze.

**J. H. Van Vleck.** On the theory of magnetic susceptibilities of salts of the iron group. Phys. Rev. (2) **37**, 467, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es ist bekannt, daß die Suszeptibilitäten der Salze der Eisengruppen, im scharfen Gegensatz zu denen der seltenen Erden, nicht die theoretischen Werte für freie Ionen haben, sondern einer Formel  $\chi = N(h e/2\pi m c)^2 S(S+1)/3kT$  folgen, die durch die Annahme erhalten wird, daß nur der Spin  $S$  des paramagnetischen Ions zur Suszeptibilität beiträgt. Wie von Stower hervorgehoben wurde, setzt das voraus, daß interatomare Kräfte den Magneteffekt der Kreisbahnen sowohl im festen wie im flüssigen Zustand auslöschen. Verf. will zeigen, daß diese Kräfte in der Tat dazu imstande sind. Nach Bethe und Kramers lassen sie sich annähernd durch ein Potential  $V$  darstellen, dessen Reihenentwicklung in der Regel mit Gliedern zweiter Ordnung  $Ax^2 + By^2 + Cz^2$  beginnt. Ist  $[(A-B)x^2] \gg kT$  usw. oder allgemein, hat  $V$  keine höhere als rhombische Symmetrie und ist es groß gegen  $kT$ , so löschen diese interatomaren Kräfte in der Tat das Moment der Kreisbahn aus. Damit der Spin frei sein kann, muß  $(h \Delta r M)^2 / h \Delta r V \ll kT$  sein, wo  $h \Delta r M$  und  $h \Delta r V$  von der Größenordnung der Multiplett-Abstände für freie Ionen und der Unsymmetrie von  $V$  sind. Diese Bedingungen verlangen, daß  $h \Delta r V$  von der Größenordnung 0,1 bis 1,0 Volt ist. Das stimmt qualitativ mit der Färbung von Eisensalzen in Lösung überein, die zeigt, daß das Ion sich in Komplexen befindet, deren Bindungsenergie etwa 1 Volt ist. Güntherschulze.

**F. L. Meara.** Magnetic susceptibilities of some binary alloys. Phys. Rev. (2) **37**, 467, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Gouys Methode der Messung von Suszeptibilitäten wurde verwandt, um die Suszeptibilitäten von sechs Reihen von Legierungen zweier Komponenten,  $\text{Sn}-\text{Ti}$ ,  $\text{Cd}-\text{Zn}$ ,  $\text{Sb}-\text{Cd}$ ,  $\text{Sb}-\text{Ti}$ ,  $\text{Sb}-\text{Pb}$  und  $\text{Sb}-\text{Sn}$  zu bestimmen. Die Proben wurden in Form dünner zylindrischer Stäbe aus reinstem Material und entweder im Vakuum oder einer

Stickstoffatmosphäre zusammengeschmolzen. Der Unterschied des Gewichts innerhalb und außerhalb des Magnetfeldes wurde mit einer Sartoriuswaage bestimmt, die unter günstigen Bedingungen Wägungen bis auf ein millionstel Gramm ermöglicht. Der maximale Fehler war nicht über 1 %. Kurven, die die Beziehung zwischen Suszeptibilität und Konzentration zeigen, lassen erkennen, daß sich die Metallverbindungen Sb—Cd, Sn—Tl bilden. Bei Zusatz von Tl zu Sb geht die diamagnetische Suszeptibilität durch ein Minimum, wenn die Konzentration des Sb etwa 14 % beträgt. Die Pb-Sb-Reihe zeigt ein ähnliches Minimum bei 50 %. Die Suszeptibilität der Zn-Cd-Reihe zeigt, daß Zn ein wenig in Cd und Cd ein wenig in Zn löslich ist und der Rest der Reihe aus mechanischen Gemischen besteht.

Güntherschulze.

**Constantin Salceanu.** Sur la polarisation rotatoire magnétique de quelques homologues supérieurs des acides organiques gras. C. R. 192, 675—677, 1931, Nr. 11. Von der Decansäure, Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure und Stearinsäure, also von homologen Fettsäuren mit dem Unterschied  $C_2H_4$  hat der Verf. die magnetische Rotationspolarisation bei mehreren Temperaturen und für verschiedene Wellenlängen gemessen. Die magnetische Drehung  $\alpha$  der Polarisationsebene des Lichtes ändert sich bei den fünf Substanzen linear mit der Temperatur und führt bei der graphischen Darstellung zu fünf parallelen Geraden, welche um so näher beieinander liegen, je höher das Molekulargewicht ist. Der Dispersionsquotient  $\alpha_r/\alpha_j$  hat für die untersuchten Substanzen den Wert 1,13, der Dispersionsquotient  $\alpha_i/\alpha_j$  den Wert 1,85. Das Verhältnis  $\rho/d$  aus Verdet'scher Konstante  $\rho$  und Dichte  $d$  bei der Versuchstemperatur bleibt bei jeder Substanz konstant. Für die spezifischen magnetischen Rotationen  $S_g$  und die nach der Perkinschen Formel berechneten magnetischen Molekularrotationen  $M$  ergeben sich bei 100° folgende Zahlen:

	Formel <sup>a</sup>	$S_g$	$M$	Differenz
Decansäure . . . . .	$C_{10}H_{20}O_2$	$1,509 \cdot 10^{-2}$	10,57°	—
Laurinsäure . . . . .	$C_{12}H_{24}O_2$	1,545	12,63	2,06
Myristinsäure . . . . .	$C_{14}H_{28}O_2$	1,577	14,66	2,03
Palmitinsäure . . . . .	$C_{16}H_{32}O_2$	1,596	16,67	2,01
Stearinsäure . . . . .	$C_{18}H_{36}O_2$	1,612	18,65	1,98

Nach Perkin ist das Wachstum der magnetischen Molekularrotation für  $CH_2$  gleich 1,023. Bei den genannten Fettsäuren ist es annähernd ebenso groß; nur scheint es, daß mit dem Aufsteigen in der homologen Reihe systematische Abweichungen sich einstellen.

Kauffmann.

**Francis W. Gray and John Farquharson.** Diamagnetism and Sub-Molecular Structure. Phil. Mag. (7) 10, 191—216, 1930, Nr. 62. Die von Pauling aufgestellte Formel für die diamagnetische Suszeptibilität gilt nur für freie Atome oder Ionen, mit denen man es aber bei experimentellen Untersuchungen nie zu tun hat. Verff. untersuchen die Beziehung zwischen der diamagnetischen Suszeptibilität und homöopolarer bzw. heteropolarer Bindung. Die Betätigung einer homöopolen Bindung hat eine größere Depression des Diamagnetismus zur Folge als die einer heteropolaren Bindung. Bei ihrer Betrachtung gehen die Verff. davon aus, daß die zunächst vollkommen getrennten Ionen der neutralen Gruppe zu einem Molekül zusammentreten und dann durch Betätigung einer imaginären



Kraft, die die Ionenkerne verschmilzt, zu einem verschmolzenen Atom werden, z. B.  $K^{+1} + Cl^{-1} \rightarrow KCl \rightarrow Kr$ . Verff. untersuchen nun im einzelnen den Einfluß der Kerne auf den Diamagnetismus, die Änderung, die durch Hinzufügen von je zwei Elektronen zu einem Ion eintritt, und ferner den Einfluß des effektiven Kernes auf diese Elektronen. Verff. geben dann einen Plan, nach dem man bei der Untersuchung diamagnetischer Moleküle vorgehen kann. Die Verff. geben noch Messungen einer größeren Anzahl von Substanzen wieder ( $H_2O$ ,  $H_2O_2$ ,  $NH_4Cl$ ,  $NH_4Br$ ,  $NH_4J$ ,  $NH_2OH \cdot HCl$ ,  $NH_2NH_2 \cdot HCl$ ,  $NH_2CH_3 \cdot HCl$ ,  $KCl$ ,  $KBr$ ,  $KJ$ ,  $KClO_3$ ,  $KBrO_3$ ,  $KJO_3$ ,  $HJO_3$ ,  $KClO_4$ ,  $KJO_4$ ,  $HJO_4$ ,  $J_2O_5$ ,  $HJ_3 \cdot J_2O_5$ ). Sie versuchen ferner die Änderung des Diamagnetismus, die beim Übergang von Halogenid zum Halogenat bzw. vom Halogenat zum Perhalogenat eintritt, strukturell zu erklären.

W. Krauss.

**Hans Georg Baerwald.** Über die Fortpflanzung von Signalen in dispersierenden Systemen. Dritter (letzter) Teil: Diskontinuierliche Systeme (symmetrische Vierpolketten) und gemischte Systeme. Ann. d. Phys. (5) 8, 565—614, 1931, Nr. 5. Unter diskontinuierlichen Dispersionsystemen werden allgemein Kreuzgliedkettenleiter verstanden, welche die gewöhnlichen Kettenleiter als Spezialfall enthalten. Die Gesetzmäßigkeiten, welche für die Dispersionseigenschaften diskontinuierlicher Systeme grundlegend sind, sind entsprechend ihrer gegenüber den Kontinuen viel größeren Mannigfaltigkeit weniger umfassend, d. h. komplizierter als die für diese gültigen. Unter anderem können hier Sperrgebiete auf Null zusammenschrumpfen, wobei dann in einem einzelnen Durchlaßbereich mehrere Extrema der Gruppengeschwindigkeit auftreten können; ihre Maxima entsprechen wieder den Quasilatenzeiten, während die Minima sogenannte Teillöschzeiten darstellen: von einer solchen ab hört ein entsprechendes Teilintervall eines solchen Durchlaßgebietes auf, merkliche Beiträge zum Signalablauf zu liefern, indem die in ihm enthaltenen Teilfrequenzen nicht mehr in Erscheinung treten. Speziell haben solche Systeme, deren erzeugende Kreuzgliedreaktanzen zueinander reziprok sind, in der Nachrichtentechnik zum sogenannten Phasenausgleich benutzt, gar keine Grenzfrequenzen und Sperrbereiche und daher eine Hauptlöschzeit, mit der der Ausgleichsvorgang unabhängig von der Signalfrequenz ein ziemlich definiertes Ende erreicht. Von spezieller Bedeutung sind solche Systeme, in denen die Gruppengeschwindigkeit bei gewissen Frequenzen Extremalwerte höherer Ordnung hat, da sie sich in der Umgebung derselben nahezu dispersionsfrei verhalten, d. h. wie reine Verzögerungsschaltungen ohne erhebliche Einschwingungsvorgänge wirken. Bei den gemischten Systemen, welche Wechselketten aus kontinuierlichen und diskontinuierlichen Teilgliedern darstellen, ist die Aufstellung ähnlich allgemeiner Gesetzmäßigkeiten wie bei ihren Komponentensystemen nicht möglich, trotzdem ergibt eine funktionentheoretische Diskussion ihre wichtigsten Dispersionseigenschaften. Sie haben im Gegensatz zu jenen unendlich viele Durchlaß- und Sperrbereiche, von denen indessen bei ihrer physikalischen Realisierung stets nur wenige in Erscheinung treten können; unter diesem Gesichtspunkt wird kurz auf die einfachsten Vertreter solcher Systeme, die Pupinleitung und das akustische Hochpaßfilter eingegangen.

Baerwald.

Mechanical design of electrical plant. IV. Non-Salient Pole Rotors for High Speed Machines. Electrician 106, 439, 1931, Nr. 2755. Die Läuferzähne von Turbogeneratoren werden durch schwalbenschwanzförmige Keile verschlossen. Auf die Zähne und die Zahnecken wirkt dadurch die ganze, sehr erhebliche Zentrifugalkraft der Läuferwicklung. Die Wickelköpfe müssen be-

sonders gehalten und versteift werden. Da bei großen Leistungen die Baulänge mit Rücksicht auf die Zentrifugalkräfte groß wird, muß die Durchbiegung der Welle berechnet werden, damit die kritische Drehzahl vermieden werden kann.

*H. E. Linckh.*

Mechanical design of electrical plant. V. Oil Circuit Breakers. Electrician 106. 487. 1931. Nr. 2756. Bei der mechanischen Konstruktion von Ölaltern muß in der Hauptsache auf folgende Punkte geachtet werden: 1. Das Ölgefäß muß stark genug bemessen werden, damit es dem plötzlichen Druckanstieg im Innern infolge der durch den Ausschaltlichtbogen entstehenden Ölgase gewachsen ist. 2. Die Abreißgeschwindigkeit der Kontakte muß möglichst hoch sein, damit die Energie des Ausschaltlichtbogens klein wird. 3. Der Schalter muß so gebaut sein, daß seine einzelnen Teile instande sind, die starken Stromkräfte bei Kurzschluß aufzunehmen.

*H. E. Linckh.*

**H. Rosenhamer.** Das Drehmoment der eigenerrigten Drehstrom-Erregermaschine mit Kommutierungsnuten. Elektrot. ZS. 52, 507—511, 1931, Nr. 16. Es ist bekannt, daß Drehstrom-Erregermaschinen mit unbewickeltem Ständer und mit Kommutierungsnuten ein Drehmoment entwickeln, wenn die Kommutierungszonen durch Bürstenverschiebung aus der Mitte der Ständernuten herausgerückt werden. Das entstehende Drehmoment kann die Maschine zum Durchgehen veranlassen. Die in der vorliegenden Arbeit gegebenen Berechnungen des Drehmoments einer solchen Maschine für verschiedene Bürstenverschiebungen und für verschiedene Breiten der Kommutierungsnut sollen für die nötigen Sicherungseinrichtungen die Unterlagen liefern. Die der Rechnung zugrunde liegenden Voraussetzungen ergeben das Moment zu groß, so daß eine auf dem berechneten Moment basierende Einrichtung mit einem gewissen Sicherheitsgrad arbeitet.

*Johannes Kluge.*

**Reinhold Rüdenberg.** Schaltvorgänge beim Betrieb gesättigter Synchronmaschinen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 10, Heft 1, S. 1—23, 1931. Bei den gebräuchlichen Synchronmaschinen ist es im allgemeinen nicht zulässig, den Einfluß der magnetischen Sättigung zu vernachlässigen, wenn man die zeitlich veränderlichen Vorgänge der Maschine beschreiben will, die bei Schaltvorgängen aller Art auftreten. An Hand der magnetischen Charakteristik der Maschine und der für jeden Schaltzustand bekannten Netzcharakteristik wird eine Methode hergeleitet, nach der man beliebige betriebsmäßig vorkommende Schaltvorgänge durch eine einfache graphische Konstruktion zahlenmäßig bestimmen kann. Insbesondere ergeben sich so genaue Zeitkurven für die Spannung und die Ströme bei Belastungsänderungen, bei Regulierungsvorgängen durch Änderung der Erregung, bei kapazitiven Spannungssteigerungen und bei plötzlichen Kurzschlüssen mit beliebiger Polzahl. Durch Vergleich mit den Vorgängen bei der ungesättigten Maschine werden die praktisch wirksamen Zeitkonstanten für exponentielle Änderungen hergeleitet, mit denen man bei Schaltvorgängen aller Art gewöhnlich zu rechnen pflegt. Sie betragen wegen des Einflusses der Ankerückwirkung und der Sättigung nur geringe Bruchteile der Leerlaufzeitkonstanten. Einige Versuche an einem induktiv und kapazitiv belasteten Generator bestätigen die Ergebnisse der Berechnungen vollständig.

*Scheel.*

**Erich Friedländer und Oskar Schmutz.** Über Drehfeldscheider zur Aufspaltung unsymmetrischer Drehstromsysteme in die symmetrischen Komponenten. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 10, Heft 1, S. 24—41, 1931. Nach einer kurzen Ableitung der für einige bekannte Stromdrehfeldscheider

günstigsten Dimensionierungsbedingungen und ihrer erreichbaren Leistungsfähigkeit wird eine Weiterentwicklung zu verbesserten Systemen angegeben, durch welche einerseits eine galvanische Entkopplung der Wandler, andererseits eine Herabsetzung ihrer Belastung erzielt wird. Spannungsdrehfeldscheider müssen so gebaut werden, daß sie an die Eckpunkte des geschlossenen Spannungsdreiecks anzuschließen sind, und zugleich die Wandler wenig belastet werden. Es werden einige Schaltungen entwickelt, die diese Bedingungen erfüllen, und in ihren Eigenschaften mit denen älterer Anordnungen verglichen. Die Möglichkeiten für die Zusammensetzung von Strom- und Spannungssystemen zur Drehfeldleistungsmessung werden kurz erläutert. *Scheel.*

**Walter Wild.** Der Doppelerdschlußstrom in Drehstromkabeln und seine Einwirkung auf benachbarte Fernmeldekabel. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 10, Heft 1, S. 51–77, 1931. An Hand von Ersatzschaltbildern wird das Zustandekommen des Doppelerdschlußstromes in Drehstromnetzen untersucht. Es ergibt sich, daß unter Berücksichtigung schon vorhandener Netzbelastungen vor dem Eintritt des Doppelerdschlusses jedes auch nur einseitig gespeiste Netz als ein zweifach gespeistes zu behandeln ist. Die Schutzwirkung der Kabelmäntel wird aus Impedanzdiagrammen für das ganze gestörte Kabelsystem abgeleitet. Dabei erweist es sich als nötig, eine Unterscheidung zwischen Strom- und Spannungsschutzfaktoren der einzelnen Kabelmäntel zu machen, um die wechselseitigen Induktionswirkungen zu erfassen. Die Bedeutung der Sättigungserscheinungen im Eisen bandbewehrter Kabel wird für die Grundwellenspannung eingehend untersucht und ihre Wirkung als Erzeuger von Oberwellenspannungen kurz gestreift. *Scheel.*

**Ernst Rudolf Benda und Hans Voigtländer.** Der Spannungsabfall in Fahrleitungen und Schienen elektrischer Bahnen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 10, Heft 1, S. 78–90, 1931. Die im ersten Teil der Arbeit angegebenen alten Formeln sind auf Grund der Annahme entwickelt, daß der Fahrdradtstrom mit seinem vollen Betrag in den Schienen zurückfließt; für Stromentweichung in die Erde enthalten sie einen kleinen empirischen Faktor, der die wirklichen Verhältnisse aber nur unvollkommen erfaßt. Es mußten daher die der tatsächlichen Stromverteilung in den Schienen Rechnung tragenden Formeln zusammengestellt werden. Die einzelnen in ihnen vorkommenden Konstanten werden kritisch betrachtet und, soweit möglich, durch korrekte Rechen- oder Meßwerte belegt, für die stark veränderlichen Größen dagegen Grenzen und die wahrscheinlichsten Mittelwerte angegeben. Den Schluß bilden Rechenbeispiele, die Meßwerten aus verschiedenen Ländern gegenübergestellt sind. *Scheel.*

**Ernst Rudolf Benda.** Beitrag zur Bestimmung des inneren Scheinwiderstandes einer Eisenbahnschiene. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 10, Heft 1, S. 91–97, 1931. Es werden Messungen der Stromdichte an der Oberfläche und Messungen der Feldverteilung in der Umgebung einer Eisenbahnschiene bei  $16\frac{2}{3}$  Hertz beschrieben. Die Stromdichte ändert sich am Umfang nur wenig; sie erreicht ihren Höchstwert am Schienenkopf. Der Kraftlinienverlauf wird bereits in einem Abstand von 12 cm von einem im unteren Teil des Schienensteges liegenden scheinbaren Schwerpunkt des Strombelags kreisförmig. Die aus diesem Wert für den Kreis gleichen Umfanges wie die Schiene errechnete Induktivität wird zweckmäßig als innere Induktivität der Schiene definiert. Sie stimmt mit dem am Schienenkopf gemessenen Wert überein. Für einen Strombereich bis 114 Amp. wird diese innere Induktivität und der Verlustwiderstand



mitgeteilt und aus diesen Werten die Permeabilität errechnet. Ergänzend werden noch Angaben über die Eindringtiefe des Stromes in die Schiene gemacht und Vergleiche mit früheren Messungen von Kennelly gezogen. *Scheel.*

**Milan Vidmar.** Eigentümlichkeiten der Erregung des dreiphasigen Transformators. *Elektrot. u. Maschinenb.* 49, 254–261, 1931, Nr. 14. *Scheel.*

**K. Kesi.** Neue Kontakte elektrischer Apparate für größere Stromstärken. *Bull. Schweiz. Elektrot. Ver.* 22, 105–112, 1931, Nr. 5. Der Verf. beschreibt eine neue Kontaktform für Luft- und Ölschalter, welche frei ist von Abhebungen durch die bei hohen Stromstärken bedeutenden elektrodynamischen Kräfte bzw. durch den mechanischen Stoßvorgang beim Auftreffen bewegter Kontaktteile. Der feststehende Teil des Schalterkontaktes besteht aus zwei Gruppen hebelartig geformter Finger, deren Stromzuführung über ihre Auflagestelle erfolgt. Beim Einfahren des beweglichen Kontaktstückes (Messer) zwischen die Fingersätze wird eine zwischen den anderen Hebelenden befindliche Feder zusammengedrückt. Für diesen Kontakt werden zunächst die zwischen den parallelen Fingersätzen hervorgerufenen Anziehungskräfte berechnet für den Fall, daß die beiden Fingerreihen von verschiedenen großen Teilströmen durchflossen werden (praktisch stets wegen des ungleichen Abbrandes und verschiedenen Übergangswiderstandes zwischen Kontaktstück und Fingern der Fall). Diese Kräfte werden mit den durch Stromkonzentration an den Kontaktpunkten erzeugten Abhebekräften verglichen. Die Rechnung ergibt, daß eine Verringerung der Breite eines Einzelfingers unter 5 mm keine Vorteile bringt. Die überschüssige Abhebekraft wird durch eine Druckfeder kompensiert. Aus Experimenten ergab sich, daß die Schweißgefahr zwischen Finger und Kontaktstück *ceteris paribus* unabhängig von der Fingerbreite ist. Um Prellschwingungen beim Einschalten und damit Einschaltlichtbogen, sowie eine zusätzliche Kontaktabhebung durch Gasbildung zu vermeiden, wurde die Kontaktfeder hydraulisch gedämpft. Es werden für diese Kontaktkonstruktion die Bewegungsgleichungen ausführlich behandelt. Dabei zeigt sich, daß innerhalb der ersten  $10^{-4}$  sec nach dem Einschalten Abhebungen von etwa  $10^{-2}$  mm auftreten, die durch eine Öldämpfung verhindert werden können. Gegenüber der zylindrischen Bauart soll die neue Kontaktform bei der Herstellung Vorteile bieten. *A. v. Engel.*

**Paul Jacottet.** Dämpfung und Verzerrung kurzer Sprungwellen durch Stromverdrängung im Erdreich. *Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz.* 10, Heft 1, S. 42–50, 1931. Es wird die Dämpfung und Abflachung von Sprungwellen begrenzter Rückenlänge unter dem Einfluß der Stromverdrängung der Leitungsbahn berechnet. Besondere Berücksichtigung findet der Fall, daß die Welle zwischen Leitung und Erde verläuft. Die Verzerrung der Wellenform wird diskutiert. Die rechnerisch ermittelten Gesetze werden mit den Ergebnissen in Amerika durchgeführter experimenteller Untersuchungen über Dämpfung von Gewitterüberspannungen längs Hochspannungsfreileitungen verglichen. Für den Fall, daß die Wanderwellenspannung über der Ansprechspannung für Korona liegt, zeigt der Vergleich der Rechnung mit der Messung, daß an der Wellendämpfung den größeren Anteil die Koronaverluste besitzen, während die Verluste durch Stromverdrängung in der Erde in geringerem, aber vergleichbarem Maße beteiligt sind. *Scheel.*

**Herbert Maass.** Mechanische Schwingungen von Hochspannungsfreileitungen. *Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz.* 10, Heft 1, S. 152–170, 1931. [S. 1296.] *Scheel.*

**A. Nikuradse und Russischwili.** Die Temperaturabhängigkeit des Sättigungsstromes und ihre Wirkung auf die Leitfähigkeit bei hohen Feldern in dielektrischen Flüssigkeiten. Ann. d. Phys. (5) 8, 811–820, 1931, Nr. 7. Die Abhängigkeit des Sättigungsstromes von der Temperatur in isolierenden Flüssigkeiten im Intervall von 14 bis 92° wurde durch Messung des Stromes bei Spannungen von 1 bis 20 kV bestimmt. Es ergibt sich, daß der Sättigungsstrom mit der Temperatur nach der Gleichung  $J_s = J_{sT} \cdot e^{\alpha T}$ , in der  $J_{sT}$  den auf  $T = 0$  extrapolierten Stromwert,  $T$  die absolute Temperatur und  $\alpha$  den Temperaturkoeffizienten bedeuten, ansteigt. Führt man statt  $J_{sT}$  den Strom für unendlich hohe Temperatur  $\mathfrak{J}_{sT}$  ein, so gilt ausreichend die Beziehung  $J_s = \mathfrak{J}_{sT} e^{-\alpha_1/T}$ , in der  $\alpha_1$  den Temperaturkoeffizienten bedeutet. Das Studium der Stromspannungscharakteristiken im dritten Gebiet zeigte, daß die Stromstärke mit der Temperatur bei konstant gehaltener Spannung  $U$  nach der Gleichung  $J = J_T \cdot e^{\alpha T}$ , in der  $J_T$  die auf  $T = 0$  extrapolierte Stromstärke bedeutet, wächst. Die Temperaturkoeffizienten  $\alpha$  haben in der ersten und dritten Gleichung den gleichen Wert. In der Stromspannungscharakteristik bleibt, wie bereits früher gezeigt wurde, der Exponentialkoeffizient  $c$  mit der Temperatur konstant.  $J_0$  dagegen wächst mit  $T$ . Hieraus folgt, daß die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur bei hohen Feldern in Mineralölen durch Veränderung des Sättigungsstromes mit der Temperatur erklärt werden kann. v. Steinwehr.

**Manfred von Ardenne und Kurt Schlesinger.** Phasenverhältnisse und Schwingungseinsatz bei einem Zweiröhrensystem nach Art der Leithäuser-Heegner-Schaltung. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 35, 60–67, 1930, Nr. 2. Es wird ein einfacher Ausdruck für den Ersatzwiderstand der Leithäuser-Heegner-Schaltung aufgestellt. Aus der Diskussion der Vektorgleichung bei Verbindung der Schaltung mit einem Schwingungskreis werden Selbsterregungsbedingungen abgeleitet. Dabei ergibt sich die Existenz einer optimalen Phasenverschiebung, die Notwendigkeit einer kapazitiven Phasendrehung in den Anodenkreisen sowie die entdämpfende Wirkung eines in den Rückkopplungs-zweig eingeschalteten Wirkwiderstandes. Für die Rückkopplungsverstärkung wird ein Ausdruck abgeleitet, aus dem sich ein Kriterium für den Schwingungseinsatz ergibt. Dieses weist der Praxis Richtlinien zur Vermeidung von Spring- und Zieherscheinungen durch Anwendung von Gitter- und Anodengleichrichtungseffekten. Sämtliche Resultate der Theorie werden einer experimentellen Prüfung unterworfen. Scheel.

**P. P. Eckersley.** On the simultaneous operation of different broadcast stations on the same channel. Proc. Inst. Radio Eng. 19, 175–194, 1931, Nr. 2. Überlegungen und Messungen über die Durchführbarkeit des Gleichwellenrundfunks. Angestrebt wird, einem möglichst großen Teil der Landesbevölkerung einwandfreien Empfang mehrerer Sender zur Auswahl zu bieten. Im Bezirk eines Rundfunksenders („service area“), dem Gebiet mit dauernd gutem Empfang, soll die Feldstärke mindestens 1 Millivolt/m auf dem Lande bzw. 50 Millivolt/m in der Stadt erreichen. Diese Werte sind rationeller mit zahlreichen kleineren Sendern als mit wenigen Großsendern zu erreichen; schon 1924 mußte mit Rücksicht auf die Enge des Rundfunkwellenbandes mehreren Sendern die gleiche Welle zugewiesen werden; obgleich dazu weit voneinander entfernte Stationen gewählt wurden, trat, da völlige Frequenzgleichheit nicht erzielt wurde, durch die Raumwellen nachts starke Interferenzstörungen auf. Statt dessen wurden dann benachbarte kleinere Sender eines Landes zu Gemeinschaften zusammengefaßt, die auf genauest gleicher Welle das gleiche Programm aussenden. Die Fläche um zwei dieser Sender zerfällt in drei Gebiete, deren Grenzen vom Stärkeverhältnis und

vom Abstand der beiden Sender abhängen. In je einem Gebiet nächst dem einen und nächst dem anderen Sender überwiegt dessen Energie so sehr, daß Störungen durch Interferenzen nicht auftreten; das ganze Gebiet um und zwischen diesen beiden Zentren ist nicht als einwandfrei versorgter Bezirk anzusprechen. Arbeiten beide Sender unmoduliert auf absolut gleicher Welle, z. B. drahtlos gesteuert durch einen gemeinsamen Steuersender, dessen Frequenz verdoppelt wird, so treten zwischen ihnen Interferenzstreifen auf, die, wie Messungen zeigen, sehr scharf ausgeprägt sind und ihre Lage im Raum nicht verändern. Modulation kompliziert das Bild, denn im Gebiet vergleichbarer Feldstärke entstehen Zonen verschiedenartiger Interferenzen: ein oder beide Seitenbänder oder die Trägerwelle fallen aus. Alles dies war zu beobachten. Die durch Rechnung nicht feststellbare Grenze des einwandfreien Bezirks wurde experimentell gefunden bei einem Verhältnis der Feldstärken von 5 : 1. Ist der Synchronismus der beiden Sender nicht absolut genau, beträgt die Differenz der Trägerfrequenzen etwa 10 Hertz, so treten im gestörten Gebiet neben jeder Modulationsfrequenz  $f_m$  noch die Tonfrequenzen  $f_m = 10$  auf, so daß für klangreinen Empfang ein Verhältnis der Feldstärken von 10 : 1 notwendig wird. Für verschiedene Programme auf identischer Welle ist sogar ein Feldstärkeverhältnis von 300 : 1 erforderlich. Als frequenzkonstante Steuerung kommt praktisch in Betracht die mit Quarz und die mit Stimmgabelsummer; gute Temperaturkonstanz vorausgesetzt, wurde zwischen ihnen hinsichtlich der Konstanz kein Unterschied gefunden. Die Frequenz der Stimmgabel erfordert etwa zehnfache Frequenzverdopplung, kann aber als Ton über das Besprechungskabel allen Sendern zugeleitet werden. Das englische Gleichwellensendernetz wird kurz beschrieben.

H. E. Kallmann.

**Hans Mögel.** Some methods of measuring the frequency of short waves. Proc. Inst. Radio Eng. 19, 195—213, 1931, Nr. 2. Alle vier eingehend beschriebenen Methoden zur genauen Frequenzmessung bei Wellen von 10 bis 50 m verwenden als (nur gelegentlich kontrollierte) Normalien Leuchtquarz-Resonatoren für lange Wellen. Bei der ersten Methode wird die zu messende Welle in einem selbst nicht strahlenden Kurzwellenempfänger mit der Oberwelle eines Langwellenhilfssenders zur Interferenz gebracht. Auf dessen Welle wiederum wird ein extrem lose angekoppelter, genauest geeichter Standardresonanzkreis abgestimmt, abzulesen an lose gekoppelter Detektorschleife mit Spiegelgalvanometer. Außerdem können einige Punkte im Bereich des Hilfssenders auch mit Leuchtquarzen kontrolliert werden. Aus einer rohen Messung mit gewöhnlichem Wellenmesser ergibt sich, mit welcher Oberwelle des eingestimmten Langwellensenders die zu messende Kurzwelle identisch ist. Erzielte Absolutgenauigkeit unter 0,01 %. Dieses Verfahren wird in der zweiten Methode dadurch vereinfacht, daß Langwellensender, Standardkreis und Detektorgalvanometer zusammengefaßt werden in einem stabilen, selbst eichfähigen Langwellensender, der an mehreren Stellen seines kleinen Bereiches von 150 kHz  $\pm$  1 % durch neun Leuchtquarze kontrolliert wird; auf 0,001 % genaue Messung dauert 2 bis 5 Minuten. Bei der dritten Methode wird die Ablesung in die Abstimmung des nun selbstschwingenden Kurzwellenaudions verlegt; die Abstimmung auf die zu messende Welle wird eingabelt zwischen die auf zwei der eng liegenden hohen (50. bis 200.) Oberwellen eines mit Leuchtquarz kontrollierten konstanten Langwellensenders. Schließlich kann bei Kurzwellensendern mit Frequenzvervielfachung zu einer frühen Stufe des Senders eine Gruppe von Leuchtquarzen zugeordnet werden, deren Eigenfrequenzen nahe benachbart sind; Resonanzabstimmung auf den einen oder anderen ist am Leuchten oder auch von fern akustisch zu erkennen. Alle verwendeten Apparate sind beschrieben.

H. E. Kallmann.



**Hans Mögel.** Monitoring the operation of short-wave transmitters. *Proc. Inst. Radio Eng.* **19**, 214–232, 1931, Nr. 2. Wesentlich der gleiche Inhalt wie in des Verf. Artikel: „Betriebskontrolle von Kurzwellensendern“, *Elektr. Nachr.-Techn.* **7**, 333–348, 1930, Nr. 9 (wo übrigens die Oszillogramme deutlicher reproduziert sind); vgl. diese Ber. S. 72.

*H. E. Kallmann.*

**Hans Kohn.** Über die Pendelrückkopplung. *ZS. f. Hochfrequenztechn.* **37**, 98–105, 1931, Nr. 3. In dem zweiten Teil der Arbeit werden die experimentellen Ergebnisse theoretisch geprüft. Außer der Bestätigung der im Referat des ersten Teils erwähnten Tatsachen wird noch gefunden, daß es für das Erreichen der größtmöglichen Verstärkung am günstigsten ist, wenn die Spannung der Pendelfrequenz einen solchen Wert hat, daß die Hochfrequenzschwingung des Empfängers eben unterdrückt wird. Theorie und Experiment beweisen, daß dieser Wert sehr genau eingehalten werden muß.

*H. O. Roosenstein.*

**S. Leroy Brown and Sidon Harris.** Measurements of temperature coefficient and pressure coefficient of quartz crystal oscillators. *Rev. Scient. Instr. (N. S.)* **2**, 180–183, 1931, Nr. 3. Der Temperatur- und Druckkoeffizient der Frequenz eines Quarzkristalloszillators wird durch Bestimmung der Schwebungsfrequenz (Hörfrequenz) der harmonischen Frequenzen eines Vergleichoszillators bei konstanter Temperatur und konstantem Druck und der des zu untersuchenden Oszillators ermittelt. Die Frequenzänderungen können, konstante Vergleichsverhältnisse vorausgesetzt, bis auf Bruchteile einer Schwingung bestimmt werden. Der Temperaturkoeffizient für einen Kristall mit einer Frequenz von 408000 Hertz wird in dem Temperaturbereich von 5 bis 30° zu  $-23 \cdot 10^{-6}$  und für einen Kristall mit einer Frequenz von 105740 Hertz zu  $-14 \cdot 10^{-6}$  gemessen. Die Kristalle werden als „senkrecht geschnitten“ angegeben. Für die Frequenz des ersten Oszillators wird bei einer Druckzunahme von 0 bis 1 Atm. eine Abnahme von 2,5 Hertz beobachtet.

*Johannes Kluge.*

**Armand de Gramont et Georges Mabboux.** Comparaison de quartz piézo-electriques oscillant à des fréquences voisines. *C. R.* **190**, 1394–1395, 1930, Nr. 24. Quarzgesteuerte Sender lassen sich ohne störende Mitnahmerecheinungen fast genau aufeinander abstimmen. Je kleiner die Frequenzdifferenz, um so größer ist die in kurzer Zeit erreichbare Genauigkeit bei der relativen Frequenzvergleichung durch Beobachtung der Schwebungen. Für Schwebungsfrequenzen unter 0,1 Hertz etwa werden Telefon und Rekorder unbrauchbar, falls man nicht ein Relais anwendet. Bequemer als die Beobachtung eines Nadelinstruments ist das Abhören der Schwebungen im Lautsprecher. Es ist bekannt, daß dies bei so geringer Frequenzdifferenz nur möglich ist, wenn die Schwebungen zusammen mit einem gut hörbaren Niederfrequenzton einen Gleichrichter durchlaufen. Die Verff. erzeugen nun diesen Hilfstön durch Überlagerung der hochfrequenten Trägerwelle der Schwebungsfrequenz mit einer um etwa 1000 Hertz abweichenden Hochfrequenz, so daß nach Gleichrichtung und Niederfrequenzverstärkung die im Rhythmus der Schwebungen erfolgende Lautstärkenänderung des Hilfstons im Lautsprecher gehört werden kann. Als Beispiel wird angeführt, daß weniger als eine Schwebung in der Minute bei einer Eigenfrequenz der beiden Sender von etwa  $3 \cdot 10^6$  Hertz gemessen wurde, also ein relativer Unterschied von  $5 \cdot 10^{-9}$  in der Frequenz.

*Adelsberger.*

**Wilhelm Seiler.** Experimentelle Untersuchungen über Blechschirme im elektromagnetischen Strahlungsfeld. *ZS. f. Hochfrequenztechn.* **37**,

79—89, 1931, Nr. 3. Der Verf. untersucht das Strahlungsfeld um Dipole, Blechschirme und Gitter, die mit ihren Abmessungen in das Gebiet der Resonanzlänge fallen, bei Blechschirmen insbesondere auch den Einfluß von Breite und Höhe. Die Anordnung erfolgt parallel zur Sendeantenne und symmetrisch zur Äquatorialebene. Als Sender wird eine Gegentaktschaltung mit 5 Watt Schwingleistung bei 2 m Wellenlänge verwendet. Als Empfänger diente ein geeichter Detektor mit abstimmbarem Dipol. Alle Messungen erfolgten im Freien, bei einem Sender-Empfänger-Abstand von 30 m (15 Wellenlängen). Die Meßergebnisse sind in Intensitätskarten dargestellt. Es zeigte sich, daß sich vor den Schirmen stehende Wellen ausbilden, und daß seitlich der Schirme und hinter ihnen Interferenzbilder entstehen. Zwischen eingestrahelter und ausgestrahlter Welle ergibt sich mit der Änderung der Höhe der Blechschirme eine Änderung der vorhandenen Phasenverschiebung und der Amplituden der Sekundärstrahlung. *Bleichschmidt.*

**W. E. Boyd.** Variable High Resistance Grid Leaks. *Nature* **127**, 521—522, 1931, Nr. 3205. Die Schwierigkeit der Herstellung sehr hoher veränderlicher Widerstände kann durch Verwendung geeigneter photoelektrischer Zellen überwunden werden. Bei ihrer Benutzung als Gitterableitungswiderstand wird die Kathode der photoelektrischen Zelle mit dem Gitter, die Anode mit einer beliebigen Zuleitung zum Heizfaden verbunden, ohne daß eine Zusatzbatterie erforderlich ist. Die Zelle befindet sich mit Ausnahme eines Punktes, der der Bestrahlung durch eine kleine elektrische Lampe ausgesetzt ist, im Dunkeln. Der Strom dieser Lampe wird mittels eines kontinuierlich veränderlichen Widerstandes eingestellt. Die Zuleitungen zur Lampe, Batterie und Widerstand werden durch eine zur Erde abgeleitete Abschirmung gegen Berührungen geschützt, die eine Änderung des Widerstandes nach sich ziehen könnten. Durch geeignete Wahl des Materials der Zelle und der Kathode, sowie des Gases und der Höhe des Vakuums kann ein großer Bereich in der Veränderlichkeit des Widerstandes erzielt werden.

*v. Steinwehr.*

**H. G. Möller.** Der Mechanismus der Barkhausenschwingungen. *Elektr. Nachr.-Techn.* **7**, 293—306, 1930, Nr. 8. Unter Barkhausen-Kurz-Schwingungen werden die Spannungsschwankungen verstanden, die an den Elektroden einer Elektronenröhre auftreten, wenn bei positiv vorgespanntem Gitter und bei einer Anodenvorspannung um Null herum die Elektronen eine Pendelbewegung durch die Gittermaschen hindurch ausführen. Diese bei gleichmäßiger Elektronenemission zunächst nicht erwarteten Schwingungen lassen sich nur so erklären, daß die pendelnden Elektronen sich zu Raumladungswolken zusammenballen, Verf. sucht einen Mechanismus, der die nicht in Phase mit der Wolke pendelnden Elektronen beseitigt, die anderen hingegen solange Energie liefern läßt, bis ihre Schwingungsenergie aufgebraucht ist, sie in der Gitterebene zur Ruhe kommen und seitlich auf das Gitter fliegen. Die Möglichkeit der „Anodenaussortierung“, d. h. daß ein Teil der Elektronen auf die Anode fliegt, kann nicht alle Erscheinungen erklären, da auch bei negativer Anodenvorspannung Barkhausenschwingungen auftreten. Ein Zurücktreffen auf die Kathode ist unwahrscheinlich, weil sie von den meisten Bahnen nicht getroffen wird. Eine weitere Erklärungsmöglichkeit wird in der „Phasenaussortierung“ gefunden, die dadurch zustande kommt, daß die Schwingung nicht nach Pendelgesetzen verläuft, sondern genau genommen Fallbewegungen an der Grenze zweier aufeinander senkrecht stehender Felder stattfinden. Die Fallzeit ist um so länger, je größer die Amplitude ist. Eine dritte Möglichkeit ergibt sich daraus, daß die Elektronen mit der größeren Amplitude die mit der kleineren überholen; dies wird zunächst nicht weiter behandelt. Aus den Vorstellungen der Anoden- und der Phasenaussortierung werden qualitative Folge-

rungen gezogen und als erstes experimentell prüfbares Ergebnis gefunden, daß die Barkhausenschwingungen nur bei Sättigungsstrom, nicht bei Raumladestrom unterhalten werden (bestätigende Messungen von Helmholtz sind im Druck). Dann werden quantitative Ansätze für beide Erregungsarten gemacht, und im nächsten Abschnitt wird das Zusammenarbeiten der Röhre mit äußeren Kreisen, z. B. einem Lechersystem, berechnet. Alle berechneten Ergebnisse stimmen mit den Messungen von Kroebe (ZS. f. Phys. **61**, 239, 1930; diese Ber. **11**, 1256, 1930) überein: 1. Man muß bei Sättigung arbeiten. 2. Der Anregungsfaktor steigt mit dem Strom und dem Pendelwege; verkürzt man letzteren durch negative Anodenvorspannung, so erlöschen schließlich die Schwingungen. 3. Die Anregung durch Anodenausortierung ist sehr viel stärker als die durch Phasenausortierung; kleine Röhren mit schwacher Emission schwingen daher nur bei positiver Anode. 4. Der Anodenstrom bedeutet, wie bei der Rückkopplungsschaltung der Gitterstrom, einen Verlust; große Amplituden werden daher bei negativer Anodenspannung zu erwarten sein. 5. Der Anregungsfaktor sinkt mit zunehmender Frequenz. 6. Der Phasenanregungsfaktor sinkt außerdem mit zunehmender Gitterspannung, der Anodenanregungsfaktor mit zunehmender Heizspannung. 7. Beim Anschluß eines Lechersystems findet man in jeder halben Wellenlänge zwei Schwingungsbereiche. 8. Die Abhängigkeit der Frequenz von der Abstimmung des Lechersystems wird berechnet. 9. Mit zunehmender negativer Anodenspannung steigt zunächst die Schwingungsamplitude, fällt aber dann wieder und erlischt (wegen 2. und 4.).

*Hch. Pauli.*

**W. H. Moore.** Ultra short radio waves. Journ. Frankl. Inst. **209**, 473—483, 1930, Nr. 4. In dieser allgemeinen Darstellung der Untersuchungen auf dem Gebiet der Ultrakurzwellen werden die früheren Arbeiten von Lodge, Thompson, Nichols und Tear und Glagolewa-Arkadiewa zur Überbrückung der Kluft zwischen Wärmestrahlung und elektrischer Strahlung beschrieben. Sodann folgt eine Übersicht der Versuche mit Elektronenröhren, wobei die Schaltungen von Mesny, Barkhausen-Kurz, Gill und Morell behandelt werden. Die Übersicht schließt mit einer Betrachtung über die erreichbaren Leistungen, wobei noch die Arbeiten von Busse mit Hochfrequenzfunken erwähnt werden, und einigen Bemerkungen über Richteigenschaften und therapeutische Wirkung dieser Wellen.

*H. O. Roosenstein.*

**J. Tykocinski-Tykociner.** Determination of frequency and damping of resonating circuits. Phys. Rev. (2) **37**, 461, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung früherer Versuche (Phys. Rev. **33**, 634, 1929). Es wurde gefunden, daß periodische Schwankungen der Konstanten eines gekoppelten Kreises periodische Schwankungen von Anoden- und Gitterstrom hervorrufen. Diese Eigenschaft von Oszillatoren wurde untersucht und zur Bestimmung der Frequenz und Dämpfung von Schwingungskreisen angewandt, bei denen die Einschaltung eines variablen Kondensators, Variometers oder Resonanzinstrumentes nicht möglich war. Der zu untersuchende Stromkreis wird mit einem geeichten Kreis gekoppelt, der durch eine Senderöhre gespeist wird, und mit einem aperiodischen Kreis, dessen Reaktanz oder Widerstand periodisch mittels einer elektromagnetischen Stimmgabel, eines Summers oder eines überlagerten Wechselstromes geändert werden kann. Ist der Oszillator abgestimmt, so entstehen Schwankungen des Anoden- und Gitterstromes, die eine Periodizität haben, die der der Stimmgabel usw. entspricht, und eine veränderliche Amplitude, die durch zwei Maxima und ein scharfes Minimum zwischen ihnen geht. Die so erhaltene Kurve des effektiven Stromes ist eine Differentialkurve der Bjerknesschen Resonanzkurve. Das Minimum fällt mit der Grundfrequenz zusammen. Das



Intervall, das die beiden Maxima trennt, ist proportional dem Dekrement des gemessenen Kreises. Die Maxima und Minima der Stromkurve sind in einem Telefon hörbar. Die Gesamtkurve wird mit thermoelektrischen oder Thermioneninstrumenten erhalten, die mit Verstärkern verbunden sind. Die Methode wurde auf geschlossene Kreise und Antennen bei Frequenzen zwischen 100 und 100 000 kHz angewandt.

Güntherschulze.

**F. Tank.** Aus Physik und Technik der Elektronenröhre. Bericht über die 5. akademische Diskussionsversammlung in der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich, Januar 1931. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. **22**, 157–165, 1931, Nr. 7.

H. Ebert.

**W. B. Nottingham.** Characteristics of small grid-controlled hot-cathode mercury arcs or thyratrons. Journ. Frankl. Inst. **211**, 271–301, 1931, Nr. 3. Die Grundzüge der Wirkungsweise der gittergesteuerten Bogenentladungen und Thyratrons werden entwickelt und die Betriebsdaten für die vier wichtigsten Thyratrons der G. E. C. (Typen F. G. 17, F. G. 27, F. G. 37, F. G. 67) zusammengestellt (Heizdaten, Anodenspannung, Verlustspannung und anderes mehr). Die statischen (Gleichstrom) und dynamischen (Wechselstrom) Kennlinien der Thyratrons sind aufgenommen und eingehend besprochen. Die verschiedenen Steuerungsmöglichkeiten (Phasenverschiebung und kritisches Potential) werden im Zusammenhang mit der Verwendung eines Thyratrons im Verein mit einer lichtelektrischen Zelle untersucht. Aus Wechselstrommessungen scheint zu folgen, daß die Ansprechzeit eines Thyratrons  $10^{-3}$  sec beträgt. Weiter wird eine Verstärkerschaltung beschrieben, die es – theoretisch – gestattet, ein Thyatron mit einem Eingangsstrom am Verstärker von  $10^{-11}$  Amp. zu betätigen.

Gehrts.

**M. J. O. Strutt.** Schwingungen in Dreielektrodenröhren mit positivem Gitter. Ann. d. Phys. (5) **8**, 794–796, 1931, Nr. 7. Entgegnung auf Bemerkungen von Hollmann zur Arbeit des Verf. über diesen Gegenstand in Ann. d. Phys. (5) **4**, 17, 1930. Feststellung, daß die Wellenlänge in den vom Verf. beobachteten Schwingungsgebieten nicht von der Gitterspannung abhängt. Übereinstimmung der Versuchsergebnisse mit denen von Hollmann und Einklang mit theoretischen Überlegungen von Moeller (Elektr. Nachr.-Techn. 1930).

Baerwald.

**Gerhard Gresly.** Über die Verwendung sichtbarer und unsichtbarer, insbesondere ultraroter Strahlen für Nachrichtenübermittlung und Verkehrssicherung. Phys. ZS. **32**, 193–212, 1931, Nr. 5; Berichtigung ebenda S. 304, 1931, Nr. 7. Zusammenfassender Bericht über Sender (Bogenlampe, Glühlampe, Quecksilberlampe, Glimmlampe), Empfänger (Selenzelle, Funkenstrecke, Kaliumzelle, Selen-Tellur-Zelle, Thalofidezelle, Kupferoxydulzelle), Schaltungen (Sende- und Empfangsmethoden) und die physikalischen Eigenschaften des Zwischenmediums.

O. v. Auwers.

**G. Hauffe.** Über die Zeitablenkung bei Braunschen Röhren. Elektrot. ZS. **52**, 446–447, 1931, Nr. 14. Es ist vielfach üblich, bei Braunschen Röhren die Zeitablenkung dadurch zu bewirken, daß man einen Kondensator über einen Widerstand entlädt; am Kondensator liegt das Ablenkungsplattenpaar. In der vorliegenden Arbeit werden die Eigenschaften des Zeitmaßstabes in Abhängigkeit der Konstanten des Kondensatorkreises untersucht.

Geyger.

**F. A. Fischer.** Über die Peilschärfe der künstlichen Charakteristik einer beliebigen Anordnung von Strahlern im Raum. *Elektr. Nachr.-Techn.* 8, 89–91, 1931, Nr. 2. Die Peilschärfe von selbst ungerichteten Strahlern in beliebiger räumlicher Anordnung wird dargestellt als ein Trägheitsmoment eines Systems von Massenpunkten, deren Masse der Strahlungsintensität proportional ist. Die Peilschärfe ist nämlich umgekehrt proportional dem Quadrat der Wellenlänge und direkt proportional dem Trägheitsmoment des Systems der Projektionen der Strahler auf die durch Strahlungsrichtung und Kompensationsrichtung gebildete Ebene, und zwar um die durch den Schwerpunkt gehende Strahlungsrichtung als Achse. Für den Sonderfall der ebenen Strahleranordnung fallen die Strahler mit ihren Projektionen zusammen; wird diese Anordnung senkrecht zur Ebene kompensiert, so wird die künstliche Charakteristik gleich der natürlichen. *H. E. Kallmann.*

**C. Kantner.** Röntgenprüfanlagen für Werkstoffe der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft in der Schweißtechnischen Versuchsabteilung des Reichsbahn-Ausbesserungswerkes Wittenberge. *ZS. d. Ver. D. Ing.* 75, 399–400, 1931, Nr. 13.

**Charles Packard and C. C. Lauritsen.** The Biological Effect of High Voltage X-Rays. *Science (N. S.)* 73, 321–322, 1931, Nr. 1890. *H. Ebert.*

**Charlotte Purdy, A. Frances Johnson and Charles Sheard.** The relationship between electrical differences of potential in the skin and normal basal metabolism. *Science (N. S.)* 73, 46–49, 1931, Nr. 1880. Zweck der Untersuchung ist die Auffindung einer Beziehung zwischen elektrischen Potentialdifferenzen in der Haut und dem basalen Metabolismus kranker Personen. Benutzt wurde mit geringfügigen Abänderungen die von Alvara, Freeland und Clark entwickelte unpolarisierbare Elektrode, deren Potentialdifferenzen mit einem Kompensator oder mit einer aus einem Millivoltmeter und einem Galvanometer bestehenden tragbaren Einrichtung gemessen wurden. Die Elektroden waren in einem Abstand von etwa 12 cm auf der Haut angebracht. Die Mittelwerte der für Gruppen von Personen gleichen Grades des Metabolismus gemessenen Potentialdifferenzen wurden graphisch aufgetragen, wobei sich die Gesetzmäßigkeit  $y = be^{cx}$  ergab, in der  $x$  den Grad des basalen Metabolismus und  $y$  die elektrische Potentialdifferenz der Haut bedeuten. *v. Steinwehr.*

**Hiram W. Edwards.** The intensity of x-rays reflected from platinum, silver, and glass. *Phys. Rev. (2)* 37, 339–343, 1931, Nr. 4. Die Intensität eines monochromatischen Röntgenstrahlbündels, welches von Platin, Silber und Glasspiegeln reflektiert wurde, wurde mit einer Ionisationskammer bei Einfallswinkeln gemessen, die zwischen dem 0,75- bis zum 1,25fachen des kritischen Winkels lagen. Die Strahlung hatte eine Wellenlänge von 0,69 Å.-E. und wurde durch Reflexion an einem Kalkspatkristall erhalten. Die Intensitätswerte des reflektierten Bündels, die nach der von Thibaud abgeänderten Fresnelschen Gleichung berechnet wurden, ergaben eine gute Übereinstimmung mit den empirisch für Platin erzielten Werten. Die experimentellen Ergebnisse, die für Silber und Glasspiegel erhalten wurden, stimmen mit den theoretischen Werten nicht überein. Eine Erklärung hierfür wird nicht angegeben. *A. Burmester.*

## 6. Optik

**Otto Glasser and V. B. Seitz.** Physical detectors of „Mitogenetic Radiation“. Phys. Rev. (2) **37**, 465, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Versuche von Alexander Gurwitsch und seinen Mitarbeitern zeigten 1924, daß eine Art von Strahlung, die von wachsenden und sich teilenden Zellen verschiedener Pflanzen und Gewebe erzeugt wurde, eine vermehrte Kernteilung in anderen Zellen hervorrief. Seitdem ist diese Beobachtung durch zahlreiche andere Forscher experimentell bestätigt worden. Verf. beschreibt einen Versuch, diese mitogenetischen Strahlungen auf physikalischem Wege zu entdecken und zu klassifizieren und berichtet über einige Erfolge. *Güntherschulze.*

**Johannes Picht.** Zur sphärischen Aberration mit mehreren Koeffizienten. ZS. f. techn. Phys. **12**, 180–182, 1931, Nr. 3. Wiedergabe eines Vortrages auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Optik (13. Januar 1931). Es werden im wesentlichen nur die Resultate mitgeteilt, die ausführlich in ZS. f. Instrkde. **51**, 77, 1931 (s. diese Ber. S. 1020) abgeleitet wurden. Aus der in Reihendarstellung (als Funktion des Tangens des Achsenwinkels der Lichtstrahlen) gegebenen sphärischen Längsaberration  $\Delta s' = a \cdot tg^2 u' + b \cdot tg^4 u' + \dots$  ergeben sich unter Benutzung der „Wellenflächenkoeffizienten“

$$a' = a - \frac{4}{3}b'; \quad b' = b - \frac{6}{5}c'; \quad c' = c - \frac{8}{7}d'; \quad \dots$$

die Gleichungen der Wellenflächen gleichfalls in Reihendarstellung als Funktion der Richtung der Lichtstrahlen. Die in der zugehörigen beugungstheoretischen Integraldarstellung der Intensitätsverteilung auftretende Gestaltfunktion lautet:

$$f(\vartheta, \varphi) = -a' \left( \cos \vartheta + \frac{1}{\cos \vartheta} \right) - \cos \vartheta \left( \frac{b'}{3} tg^4 \vartheta + \frac{c'}{5} tg^6 \vartheta + \dots \right) \quad \text{Picht.}$$

**I. C. Gardner and F. A. Case.** An optical coincidence gage. Bur. of Stand. Journ. of Res. **6**, 229–237, 1931, Nr. 2 (RP. 272). Verff. beschreiben ein optisches Meßinstrument, mit welchem sich Messungen in einer Richtung senkrecht zur beobachteten Oberfläche machen lassen. Dieses Instrument ist wegen seiner außerordentlichen Genauigkeit als ein Mittelding zwischen dem gebräuchlichen Schraubenmikrometer und dem Interferometer zu bezeichnen. Die Methode seiner Anwendung ist so einfach, daß es ohne weiteres für industrielle Zwecke angewandt werden könnte. Man kann es mit einem militärischen Liniensuchglas vergleichen, bei welchem die beiden Teleskope durch Mikroskope ersetzt sind. Das von dem National Bureau of Standards gebaute Instrument weist unter günstigen Bedingungen eine annähernd 85fache Vergrößerung auf; der Winkel zwischen den beiden Objektiven beträgt  $25^\circ$  und der allenfalls mögliche Ablesungsfehler beträgt im Maximum  $\pm 0,001$  mm. Es ist besonders geeignet für Messungen, bei denen eine Verzerrung des Objekts vermieden werden soll. Endlich führen Verff. noch ein Meßinstrument an, welches von der Bausch and Lomb Optical Co. gebaut wird und zum Eichen des tonerzeugenden Mechanismus des Bewegungsprojektors Verwendung findet. *Steinberg.*

**M. Berek.** Das Problem der quantitativen Mikroskopie der Erzminerale und seine Lösung. Zugleich ein Beitrag zu den Erscheinungen der Reflexion des Lichtes an anisotropen absorbierenden Kristallen. ZS. f. Krist. **77**, 1–22, 1931, Nr. 1/2. [S. 1313.] *Dardin.*

**J. Rud Nielsen.** The filling of a spectrograph with light considered as a geometrical radiation problem. Journ. Opt. Soc. Amer. **20**, 701–718,



1930, Nr. 12. Bei spektrometrischen Arbeiten kann die zu untersuchende Lichtquelle entweder einfach vor den Spalt des Spektrographen — in größerem oder geringerem Abstand — gestellt werden oder die Lichtquelle wird durch ein weiteres optisches System, durch einen Kondensor, scharf oder unscharf auf den Spalt abgebildet. Für beide Fälle untersucht Verf. rechnerisch (geometrisch-optisch) die auf das Kollimatorobjektiv fallende Lichtmenge. Das Kollimatorobjektiv setzt er als rechteckig abgeblendet voraus. Handelt es sich um Spaltbeleuchtung ohne Kondensor, so unterscheidet Verf. in der Lichtquelle einen „inneren“ und einen „äußeren“ Bereich, deren Begrenzungen durch die Spaltdimensionen und die freie Öffnung des rechteckig abgeblendeten Kollimatorobjektivs gegeben sind. Die Anteile dieser beiden Bereiche an der Objektivausleuchtung werden formelmäßig und graphisch in Abhängigkeit von der Entfernung der Lichtquelle vom Spalt dargestellt. Verf. weist noch darauf hin, daß bei einer bis zur äußersten Begrenzung des „äußeren“ Bereiches konstanten Intensität der Lichtquelle die Objektivausleuchtung von dem Abstand  $z$  der Lichtquelle (vom Spalt) unabhängig ist und proportional ist der „Tiefe“  $z_2 - z_1$  der Lichtquelle, wo  $z_2$  bzw.  $z_1$  den größten bzw. kleinsten Abstand der (räumlichen) Lichtquellen vom Spalt bedeuten. Bei der Spaltbeleuchtung mit Kondensor werden nach der Brennweite der Kondensorlinse fünf verschiedene Fälle unterschieden. Es wird für jeden dieser Fälle die Tiefe (Länge)  $l = z_2 - z_1$  der Lichtquelle bestimmt, die erforderlich ist, um das Kollimatorobjektiv am stärksten auszuleuchten, und dieser Wert in Beziehung gesetzt zu dem Wert, der sich bei Spaltbeleuchtung ohne Kondensor ergibt. Als günstigsten Wert für die Brennweite  $F$  der Kondensorlinse gibt Verf. an:  $F = h \cdot f / (b - s)$ , wo  $f$  die Brennweite des Kollimatorobjektivs,  $2s$  die Spalthöhe,  $2h$  die Ausdehnung der Lichtquelle parallel der Spaltlängsrichtung und  $2b$  die entsprechende Ausdehnung der Objektivöffnung des Kollimators. Der Abstand der Kondensorlinse vom Spalt soll  $(h + s) f / (b - s)$ , die Länge der Lichtquelle  $l = h^2 / sb$  sein. Die hintere Begrenzungsfläche der Lichtquelle soll auf den Spalt abgebildet werden. In einem weiteren Abschnitt geht Verf. auf die „geometrische Güte“ der Spektrographen ein und leitet hierfür eine Formel her. *Picht.*

**F. K. Richtmyer.** Useful accessories for the Siegbahn x-ray vacuum spectrograph. Phys. Rev. (2) **37**, 472—473, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Um zu verhindern, daß winzige Oberflächenstörungen des Kristalls auf der photographischen Platte registriert werden, war es bisher üblich, den Kristall in Stufen von wenigen Bogenminuten durch etwa einen Grad sich während einer Aufnahme drehen zu lassen. Verf. beschreibt eine Anordnung, bestehend aus einem ferngesteuerten Synchronmotor und einem Vorgelege zur Erzeugung kontinuierlicher langsamer Schwingungen des Kristalls über jede gewünschte kleine Winkelamplitude. Um eine schnelle Identität der Linien durch Vergleich mit irgendeiner bekannten Linie zu erleichtern, wurde ein spezieller Plattenhalter entwickelt, mit dessen Hilfe eine lineare Skale auf die photographische Platte oberhalb des Röntgenspektrums entworfen werden kann. Der Hintergrund, der von der vom Kristall gestreuten Strahlung herrührt und häufig die photographische Platte erreicht, überdeckt schwache Linien oder erschwert ihre Messung. Liegt nur Interesse an einem engen Spektralbereich vor, so kann die Intensität dieses Hintergrundes wesentlich dadurch verringert werden, daß ein Keil 1 bis 2 mm vor dem Kristall angebracht wird, etwa in der Art des Seemannspektrographen. Allerdings erfordert dann die Ungleichmäßigkeit der Helligkeit des Röntgenstrahlbrennpunktes, daß der Glühdraht während der Belichtung langsam gedreht wird.

• *Güntherschulze.*

**Herbert Murawkin.** Beiträge zur Theorie und Konstruktion des Kreismassenspektrographen. Ann. d. Phys. (5) 8, 203–260, 1931, Nr. 2. Inhalt: I. Einleitung. II. Theorie des Kreisspektrographen. § 1. Prinzip; § 2. Horizontale Radienhäufigkeit; § 3. Vertikalstreuung; § 4. Auflösung; § 5. Intensität der Linien. III. Der Massenspektrograph: § 1. Übersicht und Kritik; § 2. Der neue Spektrograph. IV. Zusammenfassung: Es wird nachgewiesen, daß der häufigste Radius im allgemeinen nicht der mittlere ist, und somit eine Korrektur für die Atomgewichtsformel gewonnen. Es wird der Einfluß der Horizontal- und Vertikalstreuung auf die Auflösung festgestellt und untersucht. Eine neue Formel für die Auflösung wird abgeleitet. Es werden Formeln für die Maximalintensität der Spektrallinien entwickelt und der Einfluß der Schlitzgröße auf die Intensität untersucht. Die Intensität erweist sich als direkt proportional den Schlitzgrößen und umgekehrt proportional dem Kubus des mittleren Radius. Nach einer Kritik der Massenspektrographen wird ein neues Prinzip zur Konstruktion eines Kreisspektrographen angegeben, das auf der Ausnutzung der Eigenschaften einer speziellen Verteilungskurve beruht. Es wird gezeigt, wie durch eine exzentrische Schlitzanordnung diese Kurve praktisch realisierbar ist. Die Auflösung erweist sich als fast unabhängig von den Apparatekonstanten und ist beliebig zu steigern, sofern man nur über genügend feine Registrierinstrumente verfügt. *Wilhelmy.*

**Herbert Murawkin.** Massenspektra von Gläsern, Salzen und Metallen nebst Konstruktion eines Kreismassenspektrographen. Ann. d. Phys. (5) 8, 353–384, 385–432, 1931, Nr. 3 u. 4. Auf Grund der theoretischen Betrachtungen in der ersten Arbeit des Verf. [Ann. d. Phys. (5) 8, 203–260, 1931, Nr. 2] wird ein neuer Kreisspektrograph konstruiert, der unter Ausnutzung einer speziellen Intensitätskurve galvanometrische Aufnahmen von Spektrogrammen der gesamten Atomgewichtsskala mit prinzipiell beliebiger Genauigkeit gestattet. Bei den vorliegenden Untersuchungen war die Auflösung noch besser als 2 %. Mit dem Spektrographen werden folgende Messungen ausgeführt: In der Emission von Lindemannglas, Jenaer Glas, Thüringer Glas, Bleiglas (franz.), Uranglas, Silberglas, Alundumzement, Verbrennungsglas, Supremax sowie zwei Extrasmelzen werden festgestellt Na, K, Mg, Ca sehr erheblich, Si und O noch stark, und schwere Metalle schwach und unregelmäßig. Ferner die Sauerstoffisotopenionen  $O^{18}$ ,  $O^{18++}$ ,  $O_2^{16/18}$  und  $O_2^{18}$ , weiterhin molekulartige Ionen  $Na_2$ ,  $Mg_2$ ,  $K_2$ ,  $Si_2$ , sowie die doppelt geladenen Ionen  $Si^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $O^{++}$  und  $Ca^{++}$ . Neue Linien 38, 42, 43 werden festgestellt, die als Isotope von K bzw. die letzte von Ca gedeutet werden können. Eine Linie 222,2, die dem mutmaßlichen Atomgewicht des hypothetischen Eka-cäsiums entspricht, wird festgestellt und eine Diskussion darüber gegeben. Das Emissionsvermögen der stärksten Linien wird quantitativ aus den Ergebnissen abgeleitet und die Elemente in eine Emissionsreihe geordnet, wo die Emissionsfähigkeit von links nach rechts abnimmt:  $Na > K > Mg > Ca > Si \geq O$ . Nach den Resultaten besteht der Mechanismus der Emission aus einer Überlagerung von Elektrolyse und Stoßionisation. Es werden Kurven für die integrale Emission für Lindemannglas, Verbrennungsglas und Uranglas aufgenommen, wobei Uranglas allein ausgesprochene Sättigung zeigt. Als stärkster Positivstrahler erweist sich Jenaer Glas. Weiterhin werden Massenspektrogramme von verschiedenen Salzen aufgenommen: Aluminiumphosphat zeigt starke Emission von Natrium. Magnesium, Kalium und eine schwache von Al. Kunsmanische Mischung hat eine Emission, die nur den 550. Teil der Emission von Jenaer Glas ausmacht. Massenspektra von Metallen geben folgende Resultate: Wolfram emittiert bei 1200 bis 1400° K Alkalien und Erdalkalien und vorübergehend H und W. Platin emittiert

bei allen Temperaturen nur Alkalien, anfangs noch H und O. Pt-Si- und Pt-Cu-Legierungen zeigen  $Pt^+$ -Emission. Kupfer emittiert bei  $1650^\circ K$   $Na^+$  und  $Cu^+$ , anfangs noch H. Die Austrittsarbeiten der Alkalien, Erdalkalien und der meisten Elemente mittleren Atomgewichts weichen um nicht mehr als 0,82 Volt von einem gemeinsamen Mittelwert ab.

Wilhelmy.

**H. V. Knorr.** Photometric study of the appearance of spectral lines in a condensed spark. Phys. Rev. (2) **37**, 470, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde das Zeitintervall zwischen dem Auftreten von Spektrallinien in einem kondensierten Funken mit Hilfe einer Kerrzelle als elektrooptischem Verschuß untersucht. Da über die Bedeutung der so gemessenen Zeitintervalle Meinungsverschiedenheiten bestehen, wurden photometrische Untersuchungen über die Geschwindigkeit der Intensitätszunahme solcher Linien gemacht. Außer dieser Geschwindigkeitszunahme für eine bestimmte Linie läßt sich durch Extrapolation die Zeit finden, zu der die Intensität Null ist, d. h. die Zeit ihres ersten Auftretens. Die nach dieser Methode erhaltenen Resultate werden mit den Resultaten verglichen, die nach der visuellen Methode erhalten worden sind. Die Beobachtungen wurden an den Bogenlinien  $2^3P_{012} - 2^3S_1$  des Zinks und an fünf Luftlinien angestellt, die im Zinkbogen auftreten. Die drei Zinklinien erscheinen zu nahe der gleichen Zeit. Die fünf Luftlinien erscheinen auch gleichzeitig, aber deutlich früher als die Zinklinien. Diese Ergebnisse sind nicht im Einklang mit den nach der visuellen Methode erhaltenen. Die Erklärung mag darin liegen, daß die visuelle Methode die Reizschwelle des Auges nicht genau in Rechnung zu setzen vermag. Die Ergebnisse zeigen, daß keine von beiden Methoden Werte über die Lebensdauer der angeregten Zinkatome gibt, sondern nur Werte, die für die Funkenentladung charakteristisch sind. Güntherschulze.

**Brian O'Brien and E. Dickerman O'Brien.** Intermittent exposure in photographic spectrophotometry over wide intensity ranges. Phys. Rev. (2) **37**, 471, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Frühere Untersuchungen über die Kompensation des Reziprozitätsfehlers bei der photographischen Spektrophotometrie durch den Intermittenzfehler, der dem Lichtstrahl größerer Intensität durch unterbrochene Exposition gegeben wurde (Phys. Rev. **33**, 640, 1929), wurden erweitert, wobei Sektorscheiben mit einem Öffnungsverhältnis bis hinab zu  $1/1200$  verwandt wurden. Als Lichtquelle diente ein Quecksilberbogen, der zur Veränderung der Intensität auf einem Wagen montiert war, der 50 m verschoben werden konnte. Die Emission des Bogens wurde bis auf  $\frac{1}{2}\%$  durch Ventilation und zugeführte Leistung konstant gehalten. Auch die Fehler der Messung der Sektoröffnungen und der Expositions-dauer waren weniger als  $\frac{1}{2}\%$ . Die Dichten wurden mit einem thermoelektrischen Mikrodensitometer gemessen. Bei Intensitäten 1200:1 und Sektoröffnungsverhältnissen von 1:1200, 28 Belichtungen in der Sekunde und Vergleich unmittelbar nebeneinander liegender Stellen war der Unterschied der Dichten, die einerseits durch kontinuierliche geringe Intensität, andererseits durch unterbrochene große Intensität hervorgerufen waren, wenn  $J \cdot t = \text{Const}$  war, auf Eastman Process-Platten weniger als 0,01 für alle Dichten von der Schwelle bis 1,0 und für alle Wellenlängen von 4000 bis 2300 Å von beinahe optimalen Intensitäten bis zu dem  $10^{-4}$ -fachen dieses Wertes. Für  $\lambda < 2800$  Å wurde eine Korrektur für die atmosphärische Absorption angebracht, die von Dawson, Granath und Hulburth (Phys. Rev. **34**, 136, 1929) gemessen worden ist. Wurden Reziprozitätsfehler und Intermittenzfehler durch kontinuierliche Exposition mit der gleichen Gesamtenergie bestimmt, so ergab sich der Betrag 0,20 Dichteeinheiten beim Intensitätsverhältnis  $10^3$ . Güntherschulze.



**Luigi Piatti.** Effetti d'ombra nell'uso dei fotometri. *Cim.* (N. S.) 8, 29–38, 1931, Nr. 1. Eine gelegentlich beobachtete Störung (Schattenwirkung) des Lummer-Brodhun-Photometers wird theoretisch untersucht. *Tollert.*

**H. Simon und W. Kluge.** Lichtelektrische Zellen und ihre Anwendungen. *AEG-Mitt.* 1931, S. 190–195, Nr. 3. Es werden die Haupteigenschaften der wichtigsten von der AEG fabrikatorisch hergestellten Kaliumphotozellen gegeben. Hervorgehoben sei: Große Konstanz des Effektes und die große Lebensdauer der Zellen sowie ihre große Empfindlichkeit (max. bei  $430\text{ m}\mu$ ), die es z. B. gestattet, ohne Vorverstärkung die Schwankungen der Tageshelligkeit zu registrieren. Mit einer Verstärkerröhre zusammen kann die AEG-Photozelle zum Betätigen eines Telephonrelais, welches seinerseits die Schütze von Starkstromkreisen steuert, verwendet werden. Hergestellt werden die Zellen sowohl als gasgefüllte als auch als Vakuumzellen. Rote Grenze bei  $800\text{ m}\mu$ , Betriebsspannung für gasgefüllte Zellen 50 bis 80 Volt, für Vakuumzellen 20 bis 300 Volt. *Laß.*

**Ludwig Bergmann.** Über eine neue Selen-Sperrschicht-Photozelle. *Phys. ZS.* 32, 286–288, 1931, Nr. 7. Verf. beschreibt die Eigenschaften einer neuen Art Langescher Photozellen. Als Gleichrichterelement dient Selen, auf dessen Oberfläche als zweite Elektrode eine Metallfläche aus einer Bleilegierung aufgespritzt ist. Die Sperrwirkung ist bis zu einer Spannung von 14 Volt vorzüglich. Bei 5 Volt angelegter Spannung beträgt das Widerstandsverhältnis 1:2500. Ein derartiges Gleichrichterelement gibt bei einer Belichtung mit einer 40 Watt-Metallfadenlampe in 20 cm Entfernung einen Photostrom von  $1,4 \cdot 10^{-5}$  Amp. Diese Selenphotozelle zeigt ein Empfindlichkeitsmaximum bei  $615\text{ m}\mu$ . Eine Vergrößerung des Photostromes wurde noch erreicht, indem auf die Selenoberfläche eine Silber- bzw. Goldhaut durch Kathodenzerstäubung aufgebracht wurde. Die Empfindlichkeit betrug dann  $3 \cdot 10^{-8}$  Amp. für  $\text{Lux}/\text{cm}^2$ . Die maximale Belastung der Zelle bei Belichtung mit einer 40 Amp.-Projektionsbogenlampe war 75 mA, bei einer Vorspannung von 4 Volt sogar 150 mA. *Spiller.*

**Fritz Schröter.** Neuere Formen lichtelektrischer Zellen. *ZS. f. techn. Phys.* 12, 193–200, 1931, Nr. 4. Der Photoeffekt in Gasen wird am Beispiel der Penningschen Schaltung (Änderung der Kippfrequenz eines einer Glimmröhre mit Neon-Argonfüllung enthaltender Kreises durch Lichtabsorption der angeregten, metastabilen Neonatome) erläutert und auf seine mögliche technische Zukunft hingewiesen. Als Vertreter des „inneren Photoeffektes“ werden die Selen-, Selen-Tellur- und Thalliumzellen beschrieben. Nach einigen einleitenden theoretischen Bemerkungen über den äußeren, speziell selektiven Effekt folgen Beschreibungen von Zellen mit monoatomaren Kathodenschichten und den Olpinschen Versuchen über Sensibilisierung von Alkalikathoden durch dünne Schichten eines Dielektrikums. Auf die bessere Ausnutzung technischer Lichtquellen durch Hinausschiebung der langwelligen Grenze wird hingewiesen. In einem weiteren Abschnitt wird über den Verstärkungseffekt durch Ionenstoß und die Trägheit gasgefüllter Photozellen unter besonderer Berücksichtigung der Untersuchungen des Verf. und seiner Mitarbeiter berichtet. In den folgenden Abschnitten ist von Photozellen mit Hilfsgittern und Kombinationen von Photozellen und Röhren die Rede. Die letzten vier Abschnitte handeln von den Sperrschichtzellen, besonders deren heute am besten erforschten Vertreter, der Kupferoxydzelle. Der Aufsatz stellt ein Sammelreferat dar. *Sewig.*

**Herbert E. Ives.** Optical properties of a Lippmann lenticulated sheet. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 21, 171–176, 1931, Nr. 3. Lippmann hat 1908 ein

Verfahren angegeben, um stereoskopisch wirkende Bilder ohne Kamera herzustellen. Das Verfahren besteht darin, daß der Film mit kleinen Linsen bedeckt wird, die verkleinerte Bilder entwerfen. Wird der Film betrachtet, so sieht das Auge von jedem Bild nur ein winziges Stückchen; bei richtiger gegenseitiger Lage von Film und Beobachter muß man beim beidäugigen Sehen einen stereoskopischen Bildeindruck erhalten. Um positive Bilder zu erhalten, gab Lippmann zwei Verfahren an. Das erste besteht in der Bildumkehr (ähnlich wie bei den Farbrasterplatten), das zweite darin, daß der Film auf einen zweiten ähnlich mit Linsen versehenen Film photographisch übertragen wird. H. E. Joes weist nach, daß nur die letztere Methode stereoskopische Bilder liefert, die erste Methode hingegen pseudoskopische (d. h. Bilder, wie etwa die Kontaktabzüge einer gewöhnlichen Stereoplatte vor dem Zerschneiden der Bilder). Praktisch ausgeführt ist der Lippmannsche Vorschlag noch nicht. *Dziobek.*

**H. Sauer.** Beiträge zur Trübungsmessung. ZS. f. techn. Phys. 12, 148—162, 1931, Nr. 3. Unter Vernachlässigung von Streuungen höherer Ordnung wird die Intensität des von homogenen Schichten eines trüben Mediums gestreuten Lichtes unter Berücksichtigung der Absorption des Primär- und des Streulichtes berechnet. Die Streuformel wird für solche Spezialfälle, die für die praktische Trübungs- und Fluoreszenzmessung von Bedeutung sind, näher besprochen. Die Änderung in der Streuwirkung einer trüben Schicht wird mit der Lichtstreuung an einem einzelnen Teilchen verglichen und für den Fall des Rayleighschen Gesetzes durchgerechnet. Für nephelometrische Konzentrationsbestimmungen wird ein rationelles Trübungsmaß vorgeschlagen und dessen Anwendung für Messungen mit dem Zeisschen Trübungsmesser gezeigt. *Kauffmann.*

**G. Haft und W. Hanle.** Empfindliche photographische Platten für Rot und Ultrarot. ZS. f. wiss. Photogr. 28, 374—376, 1931, Nr. 12. Die Verff. untersuchen sechs verschiedene Ultrarotplattensorten in bezug auf Allgemeinempfindlichkeit, langwellige Grenze und Lückenlosigkeit der Empfindlichkeit:

Plattensorte	Sensibilisierungseximum bei $\lambda$ in Å.-E.	Langwelliges Ende in Å.-E. bei	
		voller Empfindlichkeit	Empfindlichkeit auf $\frac{1}{10}$
Agfa Nr. V 5271 . .	5700—6100, 6900	7500	7700
„ „ V 5272 . .	5900—6100, 7500	7950	8100
„ „ V 5273 . .	5900, 7500, 8200	8700	8950
„ „ V 5274 . .	5900, 6400, 7600	7700	8000
„ „ V 5275 . .	5900—6000, 7200—7300	7900	8200
Kodak Nr. V 5337 .	7600	8000	8200

Die Allgemeinempfindlichkeit der Platten ist normal, die Agfa-Spezialplatten sind durchweg empfindlicher als die Kodakplatte. *Cordes.*

**Gerhard Gresky.** Über die Verwendung sichtbarer und unsichtbarer, insbesondere ultraroter Strahlen für Nachrichtenübermittlung und Verkehrssicherung. Phys. ZS. 32, 193—212, 1931, Nr. 5. (Zusammenfassender Bericht.) Berichtung ebenda S. 304, 1931, Nr. 7. [S. 1385.]

*v. Auwers.*

**Felix Jentzsch und Erich Nähring.** Die Fortleitung von Licht- und Röntgenstrahlen durch Röhren. ZS. f. techn. Phys. 12, 185—189, 1931, Nr. 3. Die bekannte Erscheinung der Fortleitung von Lichtstrahlen durch Glas-

stäbe wird auf Röntgenstrahlen übertragen, wobei dem Brechungsindex, der für Röntgenstrahlen um  $10^{-6}$  kleiner als Eins ist, Rechnung getragen werden muß. Schaltet man zwischen Röntgenrohr und Meßgerät ein Glasrohr, so wird durch Totalreflexion an der inneren Glaswand die Intensität im Meßgerät verstärkt. Die durch geometrische Betrachtungen gewonnene theoretische Verstärkung ergibt aber größere Werte, als sie experimentell gefunden wurden. Diese Abweichung läßt sich durch die Zusammensetzung der Strahlung erklären, und es wird gezeigt, wie aus diesem Versuch die spektrale Zusammensetzung ermittelt werden kann. Die so gefundene spektrale Intensitätsverteilung stimmt mit der theoretischen, von Kulenkampff berechneten, überein. In einem weiteren Abschnitt werden Betrachtungen über den Intensitätsabfall an der Grenze der Totalreflexion für Röntgenstrahlen angestellt.

Nähring.

**Maurice L. Huggins.** The utilization of intensity data from Laue photographs. Phys. Rev. (2) **37**, 456, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird die Messung der Intensitäten in Laueaufnahmen und die Berechnung der Strukturaktoren mit ihrer Hilfe behandelt. Die Methoden der Korrektur von Abweichungen (in der Intensität der einfallenden Strahlung, der Absorption und der photographischen Wirkung), die von der Wellenlänge abhängen, von Abweichungen (in der Fleckengröße, in der Absorption und im Untergrund der gestreuten Strahlung), die vom Reflexionswinkel abhängen, für Absorption (einschließlich primärer und sekundärer Extinktion), die von der Kristallart abhängen, werden angegeben und die Ergebnisse vorläufiger Messungen und Rechnungen mitgeteilt.

Güntherschulze.

**N. Galli-Shohat.** On the Michelson-Morley-Miller experiment. Phys. Rev. (2) **37**, 460, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. hatte darauf hingewiesen, daß der von Miller beobachtete Effekt durch den Esclangoneffekt erklärt werden kann. Das gibt weiter eine Erklärung dafür, weshalb Michelson bei der letzten Wiederholung seines Versuchs keinen Effekt fand. In der Tat hängt die Streifenverschiebung infolge des Esclangoneffektes (Rotation des gesamten Interferenzbildes) lediglich davon ab, wie derjenige Teil des Lichtweges im Interferometer, der nach der letzten Reflexion direkt zum Auge des Beobachters geht, relativ zur Bewegung des Sonnensystems orientiert ist. Bei der von Michelson benutzten Anordnung war dieser Weg unveränderlich und verlief längs der Rotationsachse. Also konnte die Drehung des Interferometers um diese Achse die Orientierung dieses Weges im Raum nicht ändern. Also war kein Effekt zu erwarten. Bei der ersten Versuchsanordnung von Michelson, die auch von Miller benutzt wurde, liegt dieser Weg in der Ebene des Interferometers, so daß sich die Streifen infolge der Drehung verschieben.

Güntherschulze.

**Clarence E. Bennett.** Dispersion and refractive index of nitrogen measured as functions of pressure by displacement interferometry. Phys. Rev. (2) **37**, 474, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird eine Methode zur gleichzeitigen Messung der Dispersion und des Brechungsindex eines Gases theoretisch und experimentell ausgearbeitet und auf Stickstoff über ein Bereich von 7 Atm. bei den beiden Temperaturen 0 und 30° mit einem hohen Genauigkeitsgrad angewandt. Die Ergebnisse zeigen, daß die Lorenz-Lorentz-Beziehung erfüllt ist und daß die Dispersion eine lineare Funktion des Druckes ist. Der Wert der Cauchyschen Konstanten ergibt sich zu  $1,95 \cdot 10^{-16}$  pro Zentimeter Hg-Druck. Der Brechungsindex wird bei Atmosphärendruck bei drei Wellenlängen und 0 und 30° gemessen mit einem maximalen Fehler von  $\frac{1}{3}\%$  ( $\mu - 1$ ). Die Dispersions-



messungen ermöglichen, die Werte auf unendliche Wellenlängen umzurechnen, wodurch sich die Dielektrizitätskonstante nach Maxwell ergibt. Der so erhaltene Wert 1,000 585 unterscheidet sich um weniger als  $\frac{2}{3}\%$  von dem direkt von Zahn gemessenen. Die Werte des Brechungsindex für Stickstoff unter Normalbedingungen des Druckes und der Temperatur sind bei den Wellenlängen 4811, 5893, 6362 Å: 1,000 2921, 1,000 2969, 1,000 2967. *Güntherschulze.*

**T. M. Hahn.** A preliminary report on a new method of x-ray powder diffraction. Phys. Rev. (2) **37**, 475, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bericht über eine neue Methode, die einen konischen Röntgenstrahl verwendet, der auf pulverisierte Metalle fällt, die kreisförmig und senkrecht zur Achse des Konus angeordnet sind. Alle Strahlen, die um einen Winkel  $\theta$  gebeugt sind, kommen an einem gemeinsamen Punkt auf der Achse des Konus zusammen. Ein photographischer Film längs der Achse nimmt das Beugungsbild auf, aus dem der Abstand der Kristallebenen abgeleitet werden kann. Die Vorteile der Methode sind verringerte Belichtungsdauer und bessere Auflösung der Beugungsflecken. *Güntherschulze.*

**E. H. L. Meyer und Gg. Otterbein.** Dipolmoment und Kerreffekt. Phys. ZS. **32**, 290–293, 1931, Nr. 7. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Dresden 1931.) Die Methode, das Gesamtmoment eines Moleküls durch vektorielle Addition der Einzelmomente zu berechnen, übertragen die Verff. auf die Polarisierbarkeiten. Sie führen diese Rechnung speziell für die Chlorbenzole (mono, ortho, meta und para) durch. Weiterhin ergibt sich hieraus die Möglichkeit, die Kerrkonstante dieser Stoffe berechnen zu können. Zur Prüfung dieser Überlegungen messen sie die Kerrkonstante der Chlorbenzole in verdünnter benzolischer Lösung. Zwischen Rechnung und Messung besteht qualitative Übereinstimmung. Zahlenwerte werden nicht angegeben. *Fuchs.*

**W. W. Sleator.** The propagation of energy by waves and the amplitude of a light wave. Journ. Opt. Soc. Amer. **21**, 187–204, 1931, Nr. 3. [S. 1288.] *Sauter.*

**H. Gajewski.** Röntgeninterferenzen an zwei- und dreiatomigen Molekülen leichter Gase. Phys. ZS. **32**, 219–221, 1931, Nr. 5. (Vortrag Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Dresden 1931.) [S. 1319.] *Wilhelmy.*

**Johannes Picht.** Zur wellen- und beugungstheoretischen Behandlung des Komafehlers optischer Systeme. ZS. f. Instrkde. **51**, 117–127, 1931, Nr. 3. Für den Komafehler werden zunächst einige allgemeine geometrisch-optische Betrachtungen bezüglich der zugehörigen Wellenflächen usw. angestellt und die Gleichungen der Wellenflächen, bezogen auf den bildseitigen Hauptstrahl als Achse, abgeleitet. Mit Hilfe dieser Gleichungen, in denen die Richtungswinkel der Lichtstrahlen als Parameter auftreten, wird die beugungstheoretische Integraldarstellung für die Intensitätsverteilung aufgestellt. Diese Integraldarstellung wird unter Einführung einiger Näherungen ausgewertet und auf bestimmte Lagen des Aufpunktes spezialisiert. Lage und Wert des Intensitätsmaximums wird formelmäßig bestimmt. *Picht.*

**Johannes Picht.** Zur beugungstheoretischen Behandlung des Komafehlers. ZS. f. techn. Phys. **12**, 182–185, 1931, Nr. 3. [Vortrag auf der Tagung d. D. Ges. f. angew. Optik (13. Januar 1931).] Es werden im wesentlichen nur die

Resultate mitgeteilt, die in ZS. f. Instrkde. **51**, 117–127, 1931 (siehe vorstehendes Referat) ausführlich abgeleitet wurden. Zum Schluß wird noch aus den beugungstheoretischen Ergebnissen eine Folgerung bzw. Forderung für die geometrische Optik bzw. für die Konstruktion optischer Systeme gezogen. Es werden die analogen Forderungen bezüglich Astigmatismus sowie bezüglich sphärischer Aberration mit einem bzw. zwei Koeffizienten angegeben.

*Picht.*

**Lester I. Bockstahler and C. J. Overbeck.** Appearance of color bands in films of sputtered tin. Phys. Rev. (2) **37**, 465, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Kleine kreisförmige Kathoden von Zinn wurden benutzt, um Schichten auf Glas zu zerstäuben. Diese Schichten zeigen konzentrische Farbringe von ähnlichem Aussehen wie Newtonsche Ringe. Werden sie mit monochromatischem Licht betrachtet, so sind die Ringe abwechselnd hell und dunkel. Im weißen Lichte zeigten sie verschiedene Ringe der Farben des sichtbaren Spektrums. Das Wachstum dieser Ringe beginnt im reflektierten weißen Lichte mit dem Erscheinen eines blauen Zentrums wenige Sekunden nach dem Beginn der Entladung. Das Spektrum durchläuft dann die Spektralfarben, bis es rot ist. Die entstandenen Farben bewegen sich im gleichen Maße nach außen und bilden die konzentrischen Ringe. Die Wachstumsgeschwindigkeit hängt sowohl von der Glasart wie von Druck und Stromdichte ab. Bei gegebenen Bedingungen verlaufen die Erscheinungen sehr regelmäßig. Die chemische Natur der Schichten und die Ursache ihrer Farben soll aufgeklärt werden.

*Güntherschulze.*

**G. W. Stewart.** Nature of magnetic doublet in para-azoxyanisol at 122° and 128° C as determined by x-ray diffraction. Phys. Rev. (2) **37**, 455–456, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1373.]

*Güntherschulze.*

**Arno Kürten.** Über die Temperaturabhängigkeit der elektrischen Doppelbrechung in organischen Flüssigkeiten. (Vorläufige Mitteilung.) Phys. ZS. **32**, 251–252, 1931, Nr. 6. Es wird eine neue Methode zur Messung des elektrischen Kerreffektes, sowie deren Anwendung zur Untersuchung seiner Temperaturabhängigkeit beschrieben. Die Methode verwendet zwei gleich beschaffene Kerrzellen, durch welche nacheinander ein geradlinig polarisierter Lichtstrahl geht, bei denen jedoch die Ebenen der elektrischen Feldstärken aufeinander senkrecht stehen. Beide Zellen sind mit derselben Flüssigkeit gefüllt. Die zur Messung dienende Zelle befindet sich in einem Thermostaten, und an ihr wird nach einer vorgenommenen Temperaturänderung mittels eines Potentiometers die Spannung so lange einreguliert, bis wieder Dunkelheit des Gesichtsfeldes eintritt. Bei verschiedenen Temperaturen verhalten sich dann die Werte der Kerrkonstanten umgekehrt wie die Quadrate der erforderlichen Spannungen. Die Meßgenauigkeit beträgt, wie an Schwefelkohlenstoff und Chlorbenzol an Hand von Zahlentafeln und Kurven gezeigt wird, etwa  $\frac{1}{2}\%$ .

*Kauffmann.*

**J. P. Mathieu.** Sur l'analyse des vibrations lumineuses de faible ellipticité. Journ. de phys. et le Radium (7) **2**, 28S–29S, 1931, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 303.] Die Analyse einer vorgelegten sehr schwach elliptischen Schwingungsbahn kann sehr genau nach der auf den Braceschen Kompensator zurückgehenden Methode erfolgen, wie diese in Kohlrauschs Lehrbuch der praktischen Physik, 16. Auflage, S. 423. beschrieben worden ist. In manchen Fällen wird auch die vom Verf. etwas vereinfachte Methode anwendbar sein. Zunächst bestimmt man mit dem Halbschattenanalysator (am besten Analysator mit drehender Halbschattenplatte) in bekannter Weise das Azimut

der zu analysierenden Schwingungsellipse von der Elliptizität  $J$ . Alsdann wird vor (das ist in Richtung der Lichtstrahlen) dem Halbschattenanalysator die in ihrer Ebene drehbare Kompensatorplatte von der passend zu wählenden, bekannten Phasendifferenz  $\varphi$  so eingefügt, daß ihre Schwingungsrichtungen mit den Ellipsenachsen der zu prüfenden Schwingungsellipse  $J$  zusammenfallen (!). Muß man nun aus dieser Lage heraus die Kompensatorplatte um den Winkel  $i$  drehen, damit die Gesichtsfeldhälften wieder gleich dunkel erscheinen, so ist

$$\operatorname{tg} 2J = \sin 2i \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}.$$

Der Schwingungssinn der elliptischen Schwingung ergibt sich aus dem Drehsinn der Kompensatorplatte. Zu beachten ist, daß  $i$  viel größer als  $J$  gefunden wird. Diese Methode wurde zur Untersuchung der Rotationsdispersion und des zirkularen Dichroismus stark absorbierender Flüssigkeiten benutzt. *Schönrock.*

**Aug. Hagenbach.** Un appareil de polarisation de l'ultraviolet pour la détermination de la dispersion rotatoire optique et magnétique. Journ. de phys. et le Radium (7) 2, 29S–30S, 1931, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 303.] Dieses photographische Spektropolarimeter zur Ermittlung der natürlichen und magnetischen Rotationsdispersion im Ultravioletten ist demjenigen von Cotton und Descamps (Rev. d'Opt. 5, 481, 1926) nachgebildet worden. Die Parallelstrahlenbüschel werden durch einen Polarisator geradlinig polarisiert und durch zwei hintereinander angeordnete Prismen aus Kalkspat und Quarz zerlegt. Die letzteren dienen gleichzeitig als Analysator, da ihre optischen Achsen den brechenden Kanten parallel gerichtet sind. Von den beiden durch ein achromatisches Quarz-Flußspat-Objektiv entworfenen Spektren wird nur das stärkere und zwar für die Wellenlänge 3000 Å um etwa 90° abgelenkte benutzt. Prismen und Objektiv lassen sich gemeinschaftlich um 60° drehen um eine zu den einfallenden Lichtstrahlen parallele Achse. Demgemäß erfolgen die photographischen Aufnahmen des Spektrums auf einem kreisförmig gebogenen Film. Beim Nullpunkt sind Polarisator und Dispersionsprismen-Analysator gekreuzt und das ganze Spektrum dunkel. Wird nun ein optisch aktiver Stoff hinter dem Polarisator eingeschaltet, die Prismenvorrichtung gedreht und fortlaufend das Spektrum auf dem Film aufgenommen, so wird stets diejenige Wellenlänge im Spektrum ausgelöscht, deren Drehung gerade gleich dem Drehungswinkel der Prismenvorrichtung ist. Um diese ausgelöschten Stellen besser ablesen zu können, wird dann der Film in einem Registrierphotometer ausgemessen. Der Abstand zwischen Polarisator und erstem Prisma ist veränderlich, so daß behufs magnetischer Drehung eine Spule von 42 cm Länge oder ein Boasscher Elektromagnet zwischengefügt werden kann. Auf diese Weise wurden die Drehungen in Quarz und Zuckerlösungen, sowie die Verdetschen Konstanten von Wasser und Hexan bestimmt. *Schönrock.*

**M. v. Laue.** Berichtigung zur Veröffentlichung „Über die Eigenspannungen in planparallelen Glasplatten und ihre Änderung beim Zerschneiden“. ZS. f. techn. Phys. 12, 225, 1931, Nr. 4. Einige Druck- und Rechenfehler, welche sich in die genannte Arbeit (ZS. f. techn. Phys. 11, 385, 1930; Referat in diesen Ber. 11, 2788, 1930) eingeschlichen haben, werden richtiggestellt. Es sei darauf hingewiesen, daß zwar entsprechend diesen Verbesserungen auch die numerischen Berechnungen auf den letzten beiden Seiten der Abhandlung zum Teil merkbliche Änderungen erleiden, die Größenordnung in den Zahlenangaben aber gewahrt bleibt. *Schönrock.*



**H. B. Wablin.** The emission of positive ions from thoriated tungsten. Phys. Rev. (2) **37**, 473, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Untersuchung der Emission positiver Ionen von thoriertem Wolfram zeigt, daß bei Erhitzung auf eine Temperatur über  $2000^{\circ}\text{C}$  drei Ionenarten abgegeben werden: ein W-Ion von der Masse 184, ein zweites Ion von der Masse 232 und ein noch schwereres Ion von der Masse  $247 \pm 1$ . Dieses schwere Ion mag ein Mononitrid oder Monoxyd des Thoriums sein. Daß es nicht  $\text{WO}_4$  sein kann, folgt daraus, daß es nicht verschwindet, wenn der Draht in einer Wasserstoffatmosphäre erhitzt wird. Entgasen des Drahtes bei einer Temperatur von  $1200^{\circ}\text{C}$  während 100 Stunden in einem Vakuum von  $10^{-6}$  mm bringt das Ion nicht zum Verschwinden. Auch eine Veränderung des Gasdruckes in der Kammer der positiven Ionen von  $10^{-6}$  auf  $10^{-5}$  mm hat keinen Einfluß auf das Ion. Längeres Erhitzen auf eine Temperatur über  $2000^{\circ}\text{C}$  verringert die Menge der Ionen 247 im Vergleich zu 232, die als Th angesprochen werden. Weder 232 noch 247 trat auf, wenn nicht thoriertes Wolfram oder Thoriummetall benutzt wurden. Eine Röntgenuntersuchung im *L*-Gebiet von Thoriummineralien gab keine Anzeichen dafür, daß das schwere Ion ein Element ist.

Güntherschulze.

**J. Mendousse.** Réalisation du corps noir au point de fusion de l'or par la méthode du bain de métal. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 157S–158S, 1930, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 300.] Bei der Festlegung der Helligkeit des schwarzen Körpers beim Goldschmelzpunkt nach der Tiegelmethode tritt die Strahlung senkrecht von unten nach oben aus dem in das flüssige Metall getauchten schwarzen Körper heraus. Soll ein optisches Pyrometer an den Goldpunkt angeschlossen werden, so ist man deshalb gezwungen, wenn man mit dem Pyrometer nicht senkrecht nach unten visieren will, ein total reflektierendes Prisma zu verwenden. Das erfordert wegen des Durchlässigkeitsfaktors des Prismas an den pyrometrischen Angaben eine Korrektur, die erst experimentell festgelegt werden muß und die die Zahl der Meßfehler erhöht. Der Verf. beschreibt eine Anordnung mit einem kleinen schwarzen Körper aus Graphit, aus dem die Strahlung in horizontaler Richtung austritt. Die notwendige Goldmenge beträgt nur 20 g. Beobachtungen mit dem optischen Glühfadenpyrometer vor diesem Apparat zeigten während der Dauer von 5 Monaten eine Konstanz von  $\pm 0,1^{\circ}$ .

Tingwaldt.

**R. C. Johnson and R. K. Asundi.** The Structure of the High Pressure Carbon Bands and the Swan System. Proc. Roy. Soc. London (A) **124**, 668–688, 1929, Nr. 795. Die Verff. studieren die Erzeugungsbedingungen der sogenannten Hochdruck-Kohlenstoffbanden – die Fowler 1910 fand und die man dem CO zuschrieb – und des Swansystems. Beide Systeme gehören nach den Verff. dem  $\text{C}_2$ -Molekül an. Denn die bekannten Hochdruckbanden lassen sich zusammen mit sechs neu gefundenen in ein System bringen, das mit dem Swansystem einen gemeinsamen Endzustand zeigt. Die Hochdruckbanden bestehen nur aus *P*- und *R*-Zweigen; der Elektronenübergang entspricht  $^3P_n^D \rightarrow ^3P_i^P$ . Die Feinuntersuchung der *R*-Banden zeigt merkwürdige Störungen und Anomalien. Die Methoden von Hund und Mulliken werden auf das  $\text{C}_2$ -Molekül angewandt.

Binkele.

**O. W. Richardson and W. E. Williams.** Fine Structure in the Hydrogen Band Lines. Nature **127**, 481, 1931, Nr. 3204. Eine kurze Mitteilung über einige Fälle von Feinstruktur in den Banden des Wasserstoffs. Das Spektrum wurde mit einem Quarzspektrographen untersucht, der mit einem Reflektionse

gekreuzt war. Verschiedene Linien der Bandensysteme  $3d^3\Sigma \rightarrow 2p^3\Pi$  und  $3p^3\Pi \rightarrow 2s^3\Sigma$  zeigen schwächere Komponenten. Diese Beobachtungen lassen sich deuten, daß das  $3p^3\Pi_b$ -Niveau doppelt mit dem intensiveren Niveau niedriger gelegen, das  $2s^3\Sigma$ -Niveau doppelt mit dem schwächeren Niveau niedriger gelegen ist. Andererseits sind die Bandenlinien der Singuletterme scharf ohne Anzeichen irgendeiner Feinstruktur. Die Messungen, die allerdings noch vorläufigen Charakter besitzen, deuten darauf hin, daß das Wasserstoffbandenspektrum noch enger dem Heliumspektrum verbunden ist, als man bisher angenommen hatte. *Frerichs.*

**W. H. J. Childs.** The Distribution of Intensity in the Band Spectrum of Helium: the Band at  $\lambda 4650$ . Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 296–317, 1928, Nr. 779. Messungen der Intensitätsverteilung an der Bande  $4650 \text{ \AA}$  stimmen mit den Vorhersagen des Summierungsgesetzes nicht überein. Die  $P$ - und  $R$ -Zweige sind stärker, in bezug auf den  $Q$ -Zweig, als es die Theorie fordert. Die beobachtete Verteilung wird durch ein Gesetz von der Form  $i \cdot e^{-E/kT}$  beschrieben, wobei  $i$  eine lineare Funktion von  $j$  ist. Die Temperatur, die man aus der Annahme erhält, die Verteilung des Drehmoments sei beherrscht durch den Boltzmannfaktor, ist höher als die wahre Temperatur des Gases. Die Untersuchung der Dopplerbreite der Linien zeigt jedoch, daß die Verteilung der Fluggeschwindigkeiten der wahren Temperatur entspricht. *Binkels.*

**Jadwiga Brzozowska.** Sur la structure de la bande  $2482,07\text{--}2476,06 \text{ \AA}$  dans le spectre de mercure. C. R. Soc. Pol. de phys. 5, 207–213, 1931, Nr. 3. (Polnisch mit französischer Zusammenfassung.) Die Verf. hat die Bande des Quecksilbers zwischen  $2482$  und  $2476 \text{ \AA.-E.}$ , die schon früher vielfach untersucht worden war, mit einem Spektrographen größerer Dispersion ( $1 \text{ mm./\AA.-E.}$ ) photographiert. Als Lichtquelle diente ein Quarzentladungsrohr mit dem Wechselstrom eines Transformators betrieben. 20 einzelne Linien dieser Bande konnten gemessen und in einen Nullzweig  $\nu = A + Cm(m+1)$  eingeordnet werden. Daneben wurden noch zwei weitere schwache Banden beobachtet, deren Ursprung noch nicht geklärt ist. *Frerichs.*

**A. Przeborski.** Sur la structure fine des bandes d'absorption de la vapeur de sélénium. C. R. Soc. Pol. de phys. 5, 251–259, 1931, Nr. 3. (Polnisch mit französischer Zusammenfassung.) Der Verf. hat im Anschluß an eine Untersuchung der Feinstruktur der Tellurabsorptionsbanden die Feinstruktur der Selenabsorptionsbanden untersucht. Die Aufnahmen ergeben zwei Bandensysteme mit den Wellenzahlen:  $22137,90$  bis  $22168,37$  bzw.  $21735,12$  bis  $21770,24$ . Bei der Einordnung der gemessenen Linien in Serien erwiesen sich die von Kessel beobachteten Resonanzserien des  $\text{Se}_2$ -Dampfes, die bei der Einstrahlung der Quecksilberlinien  $4358$  bzw.  $4046 \text{ \AA.-E.}$  auftreten, als sehr nützlich. Die Abschätzung des Trägheitsmoments ergibt, daß der Träger dieses Systems das  $\text{Se}_2$ -Molekül ist und daß ebenso die schwachen Absorptionsbanden zwischen  $4000$  und  $4700 \text{ \AA.-E.}$  dem Selenmolekül zugehören. Der Kernabstand ergibt sich als ungefähr gleich mit dem Abstand zweier Atome im Selenkristall. Schließlich zeigt es sich, daß gerade wie bei Tellur außer den normalen Banden, deren Kanten nach kurzen Wellen liegen, ebenfalls Banden, die nach Violett abschattiert sind, auftreten. *Frerichs.*

**Paul Huber.** Band spectrum of sulphur. Phys. Rev. (2) 37, 471, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Bandenspektrum von  $\text{S}_2$  wurde sowohl in Emission als auch in Absorption untersucht. Bei der Absorption wurde als Lichtquelle

ein Unterwasserfunken benutzt. Zur Emissionsspektrenenerzeugung dienen Geisslerröhren. Der Effekt der Vordissoziation ist besonders auffällig bei der Emission, wo die  $n'$ -Reihe plötzlich nach der 8—0-Bande abbricht (2828 Å), wie von Von Iddekinge beobachtet worden ist. Daher verringert sich die Dissoziationswärme des normalen  $S_2$  auf weniger als 4,39 Volt gegenüber den 4,9 Volt, die in den Critical Tables angegeben sind. In der Genauigkeit der Bestimmung der Dissoziationswärme von angeregtem  $S_2$  konnte keine Verbesserung erzielt werden, weil bei Emission die Unregelmäßigkeiten der Intensitäten sehr groß sind. Fünf Emissionsbanden zwischen 2828 und 2980 wurden mit hoher Dispersion photographiert, wozu die zweite Ordnung eines 7 m-Gitters benutzt wurde. An der Feinstrukturanalyse wird gearbeitet. *Güntherschulze.*

**Oliver R. Wulf and Ernest J. Jones.** Distribution of intensity within the  $\beta$  and  $\gamma$  band systems of nitric oxide. Phys. Rev. (2) **37**, 471, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Schwankungen in der Intensitätsverteilung innerhalb der  $\beta$ - und  $\gamma$ -Banden von Stickoxyd wurden beobachtet, wenn die Produkte eines Sauerstoffentladungsröhres zur Einwirkung auf die Produkte einer Röhre mit aktivem Stickstoff gebracht wurden. In diesem Zusammenhang wird auf eine abnorme Anregung der  $\gamma$ -Banden von Stickoxyd hingewiesen, die von einem gewöhnlichen Lichtbogen hoher Stromstärke bei Atmosphärendruck erzeugt werden. Der Charakter der Intensitätsverteilung läßt darauf schließen, daß die Anregung als eine Chemilumineszenzerscheinung zustande kommt, wobei die Anregungsenergie aus der Energie gewonnen wird, die bei der Reaktion frei wird. An der Reaktion scheinen sich metastabile Stickstoffmolekeln zu beteiligen. Ist dieses der Fall, so zeigt es das chemische Reaktionsvermögen eines Zustandes des neutralen Stickstoffmoleküls in der homogenen Gasphase. Die Bedingungen, die zu den Schwankungen der Intensitätsverteilung in den Bandensystemen führen, die oben erwähnt wurden, zeigen, daß die Anregung von Bandenspektren von Chemilumineszenzvorgängen abhängen kann und daß infolgedessen die Intensitätsverteilung häufig abnorm sein wird. *Güntherschulze.*

**Harold P. Knauss.** CO bands in the region  $\lambda$  2220 to  $\lambda$  3300. Phys. Rev. (2) **37**, 471—472, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mikrophotometeraufnahmen im Gebiet 2200 bis 3300 Å wurden an CO-Bandenspektren der elektrodenlosen Ringentladung ausgeführt und die Wellenlängen gemessen. Nicht identifizierte Banden bei den Wellenlängen 2925, 3028, 3138 und 3235 Å wurden als zu einem neuen System gehörig identifiziert und entsprechen Übergängen von  $C(^1\Sigma)$  nach  $a'(^3\Sigma)$ . Entsprechend den Werten der bekannten Energieniveaus des CO-Moleküls, die von Estey angegeben worden sind (Phys. Rev. **35**, 309, 1930), sollte die Gleichung des neuen Systems sein:  $\nu = 34160 - (1173 \cdot n'' - 9n''^2)$ . Ein Vergleich der berechneten und beobachteten Wellenlängen ergibt folgendes:

Übergang	$\nu$ berechnet	$\lambda$ berechnet	$\lambda$ beobachtet
0—0	34 160	2926,5	2925
0—1	32 996	3029,8	3028
0—2	31 850	3138,8	3138
0—3	30 722	3254,1	3253 <i>Güntherschulze.</i>

**Harold H. Nielsen.** Infrared absorption bands of slightly asymmetric molecules. Phys. Rev. (2) **37**, 472, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine



Reihe theoretischer Kurven, die die Eigenschaften ultraroter Banden vollständig asymmetrischer Molekeln zeigen, wurden von D. M. Dennison berechnet. Als Ergänzung dazu wurden Berechnungen für Molekeln mit nur geringer Unsymmetrie durchgeführt.  $A_x$ ,  $A_y$  und  $A_z$  wurden als die drei Hauptträgheitsachsen des Moleküls gewählt, wobei  $A_x < A_y < A_z$  war. Sodann wurden Diagramme der Lagen der Linien und ihrer relativen Intensitäten gezeichnet, die aus den quantenmechanischen Lösungen asymmetrischer Rotatoren gewonnen waren. Der Parameter  $\varrho = A_x/A_y$  variierte dabei in Stufen von 0,01 zwischen den Grenzen  $\varrho = 0$  und 0,1. Die Ergebnisse sollen auf das Spektrum des Formaldehyds ( $\text{H}_2\text{CO}$ ) angewandt werden.

Güntherschulze.

**John R. Patty and Harold H. Nielsen.** Infrared absorption of formaldehyde vapor. Phys. Rev. (2) **37**, 472, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) An Formaldehyddampf ( $\text{H}_2\text{CO}$ ) wurden Messungen mit einem Hilgerschen Ultrarotspektrometer der Wadsworthtype vom Sichtbaren bis zu  $7,0 \mu$  ausgeführt. Das Spektrometer ist mit einem Steinsalzprisma und einer Coblentzschen Thermosäule ausgerüstet und wird in Verbindung mit einem Moll-Thermorelais und einem Drehspulgalvanometer hoher Empfindlichkeit von Leeds und Northrup verwandt. Die von Salant und West mitgeteilten Banden wurden bestätigt und außerdem eine Bande relativ großer Intensität bei  $4,7 \mu$  und eine weitere schwache bei  $2,3 \mu$  gefunden. Die Reihenfolge der Intensitäten ist  $4,7, 3,38, 1,8, 1,4, 2,3$  und  $1,25 \mu$ . Ein weiteres schwaches Maximum wurde bei  $1,9 \mu$  gefunden, aber es wird angenommen, daß es ein Teil der  $1,8 \mu$ -Bande ist, die Salant und West mitgeteilt haben. Die Bande bei  $3,38 \mu$  wurde mit Hilfe eines Stufenprismen-Gitterspektrometers der Sleatortype in ihre Feinstruktur aufgelöst. Ihre allgemeinen Charakteristiken sind  $P$ -,  $Q$ - und  $R$ -Zweige, von denen der  $Q$ -Zweig relativ schwach ist und eine Feinstruktur von  $4,5 \text{ cm}^{-1}$  hat.

Güntherschulze.

**W. R. Frederickson and A. L. Warntz.** The spectrum of strontium and barium hydride. Phys. Rev. (2) **37**, 472, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Banden, die den Hydriden der Elemente Sr und Ba zugeschrieben werden, da sie durch einen Lichtbogen zwischen Eisen und dem betreffenden Element in einer Wasserstoffatmosphäre erhalten werden, liegen im fernen Rot des Spektrums, schattieren nach Violett ab, zeigen aber keine Ähnlichkeit. Die Sr-Banden liegen in dem Gebiet 7500 bis 6800 Å mit doppelten Köpfen bei 7350, 7323 und 7020, 6985, wovon die letzteren die intensiveren sind. Am fernen roten Ende des Spektrums herrscht eine eigentümliche Intensitätsverteilung, die keine scharfen Köpfe zeigt und weite offene Stellen in der Feinstruktur hat. Bei großer Dispersion zeigt die 7020-Bande vier starke Zweige, also einen  $^2\Sigma - ^2\Sigma$ -Übergang. Die Ba-Bande liegt in dem Gebiet 6925 bis 6380 und ist eine  $^2\Pi - ^2\Sigma$ -Bande, die Satellitenreihen zeigt, die im Vergleich zu den üblichen  $P$ -,  $Q$ -,  $R$ -Reihen relativ stark sind.

Güntherschulze.

**Marja Kaczyńska.** Über die selektive Anregung der OH-Bande beim Luftnachleuchten und über das Nachleuchten des Kohlendioxyds. C. R. Soc. Pol. de phys. **5**, 261–266, 1931, Nr. 3. (Polnisch mit deutscher Zusammenfassung.) Bei einer Zumischung von Wasserdampf zu der in einem Entladungsrohr nachleuchtenden Luft tritt, außer dem kontinuierlichen Spektrum, die ultraviolette OH-Bande 3064 Å.-E. auf. Die Wasserdampfmoleküle sind im Gebiet des Nachleuchtens also dissoziiert und außerdem wird das OH-Molekül angeregt. Das OH-Spektrum besteht nach Heurlinger aus zwei Gruppen zu je drei doppelten Zweigen  $P_1^k, Q_1^k, R_1^k, P_2^k, Q_2^k, R_2^k$ , wobei  $k = 1, 2$  ist. In der elektrischen Entladung durch Wasserdampf sind beide Bandengruppen von gleicher

Intensität, im Nachleuchten wird merklich dagegen nur die Gruppe  $P_2$ ,  $Q_2$ ,  $R_2$  angeregt. Daneben treten weitere eigentümliche Intensitätsanomalien auf, die aus einem beigefügten Mikrophotogramm zu entnehmen sind. Da die Dissoziationsenergie des  $H_2O$ -Moleküls nach Wood und Gaviola 5.2 Volt beträgt und zur Anregung der Bande 3064 weitere 4.04 Volt benötigt werden, kann die beim Nachleuchten zugeführte Energie nicht kleiner als 9.24 Volt sein, sofern der Prozeß der Dissoziation und Anregung in einem Schritt erfolgt. Von anderen in die nachleuchtende Luft eingeführten Gasen ergab  $CO_2$  ebenfalls ein Nachleuchtespektrum, das von dem in der Entladung durch  $CO_2$  erzeugten verschieden ist. *Frerichs.*

**A. Elliott.** The Absorption Band Spectrum of Chlorine. II. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **127**, 638–657, 1930, Nr. 806. Es wird ein Irrtum berichtigt, der in der vorhergehenden Abhandlung unterlaufen war. Die drei dort beschriebenen Banden müssen als  $1 \rightarrow 11$ -,  $1 \rightarrow 12$ - und  $1 \rightarrow 13$ -Banden bezeichnet werden. Vier neue Banden des  $Cl_{35}Cl_{35}$ , nämlich  $2 \rightarrow 6$ ,  $2 \rightarrow 7$ ,  $2 \rightarrow 8$  und  $2 \rightarrow 12$  werden beschrieben, ferner zwei Banden, die dem  $Cl_{35}Cl_{37}$  zugeordnet werden.  $2 \rightarrow 6$ - und  $2 \rightarrow 12$ -Banden. Für das Intensitätsverhältnis der einzelnen Bandenlinien wird eine untere Grenze von 1,36:1, eine obere von 1,45:1 wahrscheinlich gemacht. Das Mengenverhältnis der Moleküle  $Cl_{35}Cl_{35}$  zu den  $Cl_{35}Cl_{37}$  wird aus Intensitätsmessungen geschätzt; der Wert ist kleiner, als er sich aus dem bekannten Isotopenverhältnis ergeben sollte. Das muß auf Meßfehlern beruhen oder seine Ursache darin haben, daß die Molekeln verschieden stark absorbieren. *Binkele.*

**R. W. B. Pearse.** The Ultra-Violet Spectrum of Magnesium Hydride. II. The Many-Lined Gamma-System. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **125**, 157–179, 1929, Nr. 796. Die Banden des Viellinien-UV-violett-( $\gamma$ )-Systems des  $MgH$  in der Gegend 2560 bis 3240 Å werden gemessen. Die Schwingungsquantenzahlen werden zugeordnet. Die Bandenanfänge werden durch die Gleichung dargestellt:

$$\nu_0 = 35\,904,5 + 1138,4 \left( n' + \frac{1}{2} \right) - 9,5 \left( n' + \frac{1}{2} \right)^2 - 1702,2 \left( n'' + \frac{1}{2} \right) + 34,2 \left( n'' + \frac{1}{2} \right)^2.$$

Die Rotationsstruktur ist einfach – ein  $P$ - und ein  $R$ -Zweig mit einer fehlenden Anfangslinie – und entspricht dem  $^1S \rightarrow ^1S$ -Übergang. Verwendet man einen Rotationsterm von der Form:

$$F(j_k) = B_n j_k(j_k + 1) - D_n [j_k(j_k + 1)]^2,$$

so findet man folgende Konstanten:

$$B'_n = 4,3020 - 0,0492 \left( n' + \frac{1}{2} \right) - 0,0050 \left( n' + \frac{1}{2} \right)^2,$$

$$B''_n = 6,3782 - 0,1854 \left( n'' + \frac{1}{2} \right).$$

Mittelwert von  $D'_n = 2,16 \cdot 10^{-4}$ ,  $D''_n = 3,45 \cdot 10^{-4}$ . Der Isotopeneffekt wird gemessen und die erhaltenen Werte werden in guter Übereinstimmung mit der Annahme gefunden,  $MgH$  oder  $MgH^+$  sei der Träger des Spektrums. *Binkele.*

**M. N. Saha and S. C. Deb.** Colours of Inorganic Salts. *Nature* **127**, 485, 1931, Nr. 3204. Die Verff. haben Absorptionsspektren von Chromchlorid- und

Ferrichloriddämpfen bei Temperaturen zwischen 1000 und 1400° C aufgenommen und finden in ersteren eine Anzahl von Banden in der Gegend von 4100 Å, in letzteren bei 4350 Å, die sie dem  $\text{Cr}^{+++}$  bzw. dem  $\text{Fe}^{++}$  zuschreiben; außerdem findet von 3000 Å bis zum Rande der Aufnahme bei 2200 Å kontinuierliche Absorption statt, die die Verf. im Gegensatz zu der von J. Franck und Mitarbeitern für die Chloride einwertiger Elemente gegebenen Deutung dem  $\text{Cl}^-$ -Ion zuschreiben. *K. Przibram.*

**John P. Vinti.** Energies and Wave-Functions of the State  $(1s)(2s)^1S$  in Helium-like Atoms. *Phys. Rev.* (2) **37**, 448–449, 1931, Nr. 4. Unter Verwendung einer von Eckart angegebenen Modifikation des Ritzschen Näherungsverfahrens errechnet Verf. die Termwerte für den ersten angeregten Zustand heliumähnlicher Atome. Seine Resultate stimmen mit den experimentell gefundenen Werten befriedigend überein. *Sauter.*

**E. Fermi.** Sul calcolo degli spettri degli ioni. *Cim. (N. S.)* **8**, 7–14, 1931, Nr. 1. Die vom Verf. eingeführte statistische Methode zur Berechnung der Eigenschaften neutraler Atome wird auf ionisierte Atome angewandt. Es ergibt sich für die Rydbergkorrektur der  $s$ -Terme der dreifach ionisierten Atome eine gute Übereinstimmung mit den Versuchen. *Tollert.*

**Ettore Majorana.** I presunti termini anomali dell'elio. *Cim. (N. S.)* **8**, 78–83, 1931, Nr. 2. Zwei neue Heliumlinien, 320,4 und 375,5 Å sind nach P. G. Krüger den anormalen Termen  $(2p)^2\ ^3P_{012}$  bzw.  $(2s)^2\ ^1S_0$  zuzuordnen. Die Energieberechnung und Stabilitätsbetrachtungen bestätigen die erste Zuordnung, während die zweite aus energetischen Gründen unhaltbar ist; es erscheint sogar unwahrscheinlich, daß die zweite Linie überhaupt dem atomaren Helium zugehört. *K. Przibram.*

**E. Segrè.** L'irradiamento dei quadrupoli. *Cim. (N. S.)* **8**, XXVIII–XXXVII, 1931, Nr. 2. Referat über die Quadrupolstrahlung. *K. Przibram.*

**S. Sambursky.** Anomale Dublettstruktur des  $4^2F$ -Terms von Kupfer. *Naturwissenschaft.* **19**, 309–310, 1931, Nr. 14. Der Verf. hat bei einer Untersuchung der relativen Intensitäten der durch elektrische Felder erzwungenen verbotenen Übergänge  $2^2P - 4^2F$  beobachtet, daß die eine Komponente  $2^2P_{3/2} - 4^2F$  ein enges Dublett ist. Daraus berechnet sich der Abstand der beiden  $^2F$ -Terme zu 2,5 Wellenzahleneinheiten. Diese Aufspaltung des  $^2F$ -Terms ist beinahe zwei Drittel der Aufspaltung des  $5^2D$ -Terms, ähnlich wie bei den  $^2F$ -Termen des kupferähnlichen Zn II-Spektrums. Außerdem ist der  $^2F$ -Term verkehrt gelagert. *Frerichs.*

**Herbert Schober.** Die Möglichkeit des Vorhandenseins von Rhenium unter den Fraunhoferschen Linien des Sonnenspektrums. *Naturwissenschaft.* **19**, 310, 1931, Nr. 14. Ein Vergleich der von dem Verf. sowie auch von Meggers aufgestellten Tabellen der Rheniumbogenlinien mit dem Atlas des Sonnenspektrums zeigt, daß von 60 stärkeren Rheniumlinien 24, darunter die starken grünen 5271,18 und 5275,79 Å mit Linien des Sonnenspektrums geringer Intensitäten übereinstimmen. Allerdings ist die stärkste Linie 4889,38 Å im Sonnenspektrum nicht vorhanden, so daß der Schluß auf Anwesenheit von Rhenium in der Sonnenatmosphäre noch etwas unsicher ist. *Frerichs.*

**V. Kondratjew.** Über die Existenz eines 2voltigen Terms des Quecksilberatoms. *Phys. ZS.* **32**, 288–289, 1931, Nr. 7. Da das Quecksilberatom



in seinem Grundzustand  $^1S_0$  als valenzlos zu betrachten ist, kann man vermuten, daß es sich in Verbindungen in einem angeregten Triplettzustand befindet. Der Verf. berechnet nun in bekannter Weise aus den teils optisch, teils thermochemisch bestimmten Trennungsarbeiten der beiden Halogenatome in den Verbindungen  $HgCl_2$ ,  $HgBr_2$  und  $HgI_2$  den Energieüberschuß, den die Abtrennung des ersten Halogenatoms gegenüber der Abtrennung des zweiten aufweist und der rund 2 Volt beträgt. Den gleichen Wert erhält man in ähnlicher Weise aus der Dissoziationsenergie des  $HgH$ -Moleküls. Kombinationen dieses metastabilen tiefen Terms (vielleicht eines  $^3F$ -Terms) mit den bekannten Quecksilbertermen sind bisher noch nicht beobachtet worden, so daß der Term wahrscheinlich gegenüber den vielen bekannten  $Hg$ -Termen metastabil ist.

*Frerichs.*

**J. B. Green.** Multiplet separations and Zeeman effects. Phys. Rev. (2) 37, 469–470, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die von Houston und Goudsmith entwickelten Methoden werden auf die Spektren von Zinn, Blei und Antimon angewandt. Bei Verwendung der spektroskopischen Werte der Multipllettabstände ist es möglich, die  $g$ -Werte der Konfiguration  $p^2$  von Sn I und Pb I festzustellen. Ebenso die Konfiguration  $^3P + s$  von Sb in sehr befriedigender Übereinstimmung mit den experimentellen Werten von Green und Loring sowie Back. Weitere Übereinstimmung findet sich im Falle des  $^3P$  und  $^1P$  von Sn III. Die Multipllettabstände und  $g$ -Werte, die nach Houstons Theorie ausgerechnet werden, erklären die von Green und Loring in diesem Spektrum gefundenen Anomalien.

*Güntherschulze.*

**J. W. Beams.** Spectra emitted in the initial stages of condensed discharges. Phys. Rev. (2) 37, 470, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verbesserungen der Methode der Kerrzelle (Phys. Rev. 24, 35, 1930) machten es möglich, die Zeit des Auftretens von Spektrallinien in kondensierten Entladungen als Funktion des Gasdruckes zu untersuchen. In Quecksilberdampf folgte auf 5461 ( $2^3P_1 - 2^3S$ ) sehr dicht (innerhalb der Meßgenauigkeitsgrenze bei Drucken oberhalb von 10 cm) 4358 ( $2^3P_2 - 2^3S$ ), während 5791 ( $2^1P - 3^1D$ ) etwas später erschien. Wurde der Dampfdruck des Quecksilbers vergrößert, so nahm das Intervall zwischen dem Auftreten von 5461 und 5791 ab. In einer Entladung in Luft erschien 5001 N II ( $1^3D_{1,2} - 1^3F_{2,3}$ ) zuerst. Wurde der Druck von einer Atmosphäre aus verringert, so nahm die Zeit zwischen dem Auftreten von 5001 und 4631, 4643 N II ( $1^3P_2 - 2^3P_{2,1}$ ) ab, während eine leichte Zunahme in der Zeit zwischen dem Auftreten von 5001 und der Gruppe 5680, 5676, 5667 N II ( $1^3P_{2,0,1} - 1^3D_{3,1,2}$ ) festgestellt wurde. In einem Gemisch gleicher Mengen von Luft und He nahm die Zeit zwischen dem Auftreten von 5001 N II und 5876 ( $2^3P - 3^2D$ ) bei Verringerung des Druckes zu. Die Ergebnisse zeigen wahrscheinlich, daß einige der oberen Niveaus wenigstens zum Teil durch Sekundärvorgänge angeregt werden.

*Güntherschulze.*

**D. Borg and J. E. Mack.** The sixth spectrum of arsenic. Phys. Rev. (2) 37, 470, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Linien des Überganges  $3d^9\ ^4s \leftarrow 3d^9\ ^4p$  wurden in As VI identifiziert. Das Spektrum stimmt in jeder Beziehung mit den Erwartungen überein, die aus der Extrapolation der Reihe Ni I–Ge V sich ergeben, im Gegensatz zu der As VI-Einordnung, die von P. Pattabhiramiah und A. S. Rao (ZS. f. Phys. 53, 587, 1929) vorgeschlagen worden ist.

*Güntherschulze.*

**Robert D. Richtmyer.** The upper atomic number limit of the satellites of the x-ray line  $L\beta_2$ . Phys. Rev. (2) 37, 456–457, 1931, Nr. 4. (Kurzer

Sitzungsbericht.) Bisher sind fünf Satelliten der Linie  $L\beta_2$  für die Elemente in dem Ordnungszahlbereich 40 bis 51 gefunden worden. Es wurde versucht, den Bereich nach höheren Ordnungszahlen zu erweitern und festzustellen, ob es in der Atomreihe eine Grenze gibt, oberhalb deren keine Satelliten existieren. Dazu wurde ein Vakuumspektrometer nach Siegbahn benutzt. Die einzige Abweichung von der üblichen photographischen Methode der Röntgenspektrometrie bestand in der relativ hohen Spannung an der Röntgenröhre. Der Satellit  $L\beta_2(a)$  wurde für die Elemente 50, 51, 52, 53, 56, 58 und 60 beobachtet und gemessen. Die beiden anderen  $L\beta'_2$  und  $L\beta''_2$  nur bis zum Element 53. Bei den Elementen oberhalb von Xe (54) ändern die Linien  $L\beta_7$ ,  $L\beta_9$  und  $L\beta_{10}$  (Siegbahn) ihre Lagen im Spektrum relativ zu  $L\beta_2$  in der Weise, daß sie genau die Stellen einnehmen, wo die Satelliten  $L\beta'_2$  und  $L\beta''_2$  zu erwarten sind, so daß die Beobachtungen schwierig werden. Die Platten scheinen jedoch zu zeigen, daß diese Satelliten verblassen und bei der Ordnungszahl 53 verschwinden. Die Satelliten  $L\beta_2(b)$  und  $L\beta_2(c)$  werden oberhalb der Ordnungszahl 50 nicht gefunden. Überall, wo die Satelliten gefunden wurden, gehorchen sie dem Gesetz, daß  $(\Delta\nu/R)^{1/2}$  eine lineare Funktion der Ordnungszahl ist. Güntherschulze.

**F. K. Richtmyer.** Are the wave-lengths of x-ray satellites affected by chemical combination? Phys. Rev. (2) **37**, 457, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die vom Verf. vorgeschlagene Theorie des Ursprungs der Satelliten durch den „Zweielektronensprung“ fordert, daß der eine der Übergänge zwischen äußeren Elektronenschalen stattfinden und daher durch chemische Verbindungen etwas modifiziert werden sollte. Das heißt, der Wellenlängenunterschied  $\Delta\lambda$  zwischen einem Satelliten und seiner Hauptlinie müßte vom chemischen Zustand des emittierenden Atoms abhängen. Es wird ein Versuch beschrieben, solch eine Wellenlängenverschiebung für die  $K\alpha$ -Satelliten von Si (14), S (16), Ca (20), Ti (22) und die  $L\beta_2$ -Satelliten von Ag (47) zu entdecken. Außerdem bei Si (14) sind die Messungen wegen der möglichen Reduktion oder Oxydation des Elements in der Antikathode und der daraus folgenden bekannten Wellenlängenverschiebung der Hauptlinien nicht schlüssig. Bei Si (14) waren die Messungen sicherer. Der Vergleich der  $K\alpha_{3,4}$ -Satelliten des metallischen Si mit denen von  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  ergab, daß  $\Delta\lambda$  für das Silikat bei  $K\alpha_3$  3,9% und bei  $K\alpha_4$  2,8% größer war als für metallisches Si. Die Werte stimmen im wesentlichen mit denen von Bäcklin überein. Es dürfte jedoch nötig sein, die Fluoreszenzspektren zu untersuchen, um die störende Wirkung chemischer Reduktion in der Antikathode auszuschließen. Güntherschulze.

**E. Ramberg.** Upper atomic number limit of the satellites of the x-ray line  $L\alpha_1$ . Phys. Rev. (2) **37**, 457, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.)  $K\alpha_3$  und  $K\alpha_4$ , die Satelliten von  $K\alpha_1$  verlieren mit zunehmender Ordnungszahl oberhalb von Cu (29) schnell an Intensität und sind oberhalb von As (33) nicht mehr gefunden worden. Ihr Verschwinden scheint annähernd mit dem Abschluß der vierten Periode des Bohrschen periodischen Systems zusammenzufallen. In ähnlicher Weise verblassen die Satelliten von  $L\alpha_1$ , die bei Cd (48) noch stark sind, sehr schnell bei Annäherung an das Ende der fünften Periode. Verf. versucht durch große Expositionsdauer diese  $L\alpha$ -Satelliten im Bereich von Sn (50) bis Ce (58) zu ermitteln. Er findet jedoch kein sicheres Anzeichen ihres Vorhandenseins oberhalb von Xe (54). Von Sn (50) bis J (53) verblassen sie zu einem sehr schwachen diffusen Band, das kaum eine Struktur erkennen läßt und bei dem infolgedessen eine Identifizierung der Linien schwierig ist. Güntherschulze.

**R. M. Langer.** Interpretation of x-ray satellite lines. Phys. Rev. (2) **37**, 457–458, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Quantenmechanische Rechnungen zeigen, daß „Zweielektronensprünge“, an denen zwei Elektronen in verschiedenen Schalen beteiligt sind, Linien geben, die zu schwach sind, um die beobachteten Satelliten zu erklären. Es läßt sich jedoch eine Theorie von Sprüngen einzelner Elektronen in doppeltionisierten Atomen geben, die zu Linien viel größerer Intensität führt und die mit den Versuchsergebnissen von Richtmyer und Taylor, Du Mond und Hoyt vereinbar sind. Nach dieser Theorie werden die  $K\alpha$ -Satelliten  $\alpha'$ ,  $\alpha_4$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_5$ ,  $\alpha_6$  der Elemente von Na an durch die Übergänge hervorgerufen:

$$\begin{aligned}(1s)(2s)(2p)^6 1S - (1s)^2(2s)(2p)^5 1P & \dots\dots\dots (\alpha') \\ (1s)(2s)(2p)^6 3S - (1s)^2(2s)(2p)^5 3P & \dots\dots\dots (\alpha_4) \\ (1s)(2s)^2(2p)^5 3P - (1s)^2(2s)^2(2p)^4 3P & \dots\dots\dots (\alpha_3) \\ (1s)(2s)^2(2p)^5 1P - (1s)^2(2s)^2(2p)^4 1S & \dots\dots\dots (\alpha_5) \\ (1s)(2s)^2(2p)^5 1P - (1s)^2(2s)^2(2p)^4 1D & \dots\dots\dots (\alpha_6)\end{aligned}$$

Fünf Übergänge sind zu erwarten und fünf werden beobachtet. Außerdem stimmen die berechneten Intensitäten mit denen des Versuchs überein. Genaue Berechnungen der Abstände zwischen den Linien können noch nicht ausgeführt werden, weil die Wellenfunktionen noch nicht genau bekannt sind. Die besten verfügbaren Wellenfunktionen geben Abstände, die etwa 50 % falsch sind. Die Theorie läßt sich erweitern, so daß die Struktur der Absorptionskanten und die Verschiebung der Absorptionskante mit der Valenz erklärt werden. Güntherschulze.

**Frances G. Wick.** Thermoluminescence excited by exposure to radium. Phys. Rev. (2) **37**, 465, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach einer von Przibram angegebenen Methode wurden  $\text{CaSO}_4 + \text{Mn}$  und Stücke von Fluorit Radiumstrahlen ausgesetzt und die dadurch erregte Thermolumineszenz durch Erhitzen der Proben vor einer Photozelle in Verbindung mit einem Wulfschen Elektrometer gemessen. Beobachtet wurde vom Beginn der Erhitzung bis zum Aufhören des Lichtes. Wurden die Probestücke vor oder nach der Radiumexposition einem Druck von  $10000 \text{ kg/cm}^2$  ausgesetzt, so änderte sich die Intensität des emittierten Lichtes.  $\text{CaSO}_4 + \text{Mn}$  zeigt ein einzelnes Intensitätsmaximum bei steigender Temperatur. Der angewandte Druck verringert die Höhe dieses Maximums. Pulverisierter Fluorit, der zuvor erhitzt ist, um sämtliche natürliche Thermolumineszenz zu entfernen, zeigt nach Bestrahlung durch Radium eine Anzahl scharfer Maxima infolge verschiedener Verunreinigungen durch seltene Erden. Auch diese Maxima werden durch den Druck niedriger. Ein breites diffuses Band im Blau, über das die scharfen Banden gelagert sind, wird durch den Druck verstärkt. Güntherschulze.

**J. G. Black and W. G. Nash.** The effect of hydrogen upon the intensities of the spectra of zinc, cadmium and mercury. Phys. Rev. (2) **37**, 468, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn Wasserstoff in einem Nieder Spannungsbögen Zinkdampf beigemischt wird, so ändern einige Zinklinien deutlich ihre Intensität (Phys. Rev. **34**, 1138, 1929). Neuere Versuche mit den verwandten Elementen Cd und Hg ergaben ähnliche Änderungen. Wasserstoff vermehrt die Zahl der Übergänge zum  $2^3P_{0,12}$ -Zustand bei allen drei Elementen und verringert stark die Zahl der Übergänge vom  $2^3P_1$ -Zustand durch Strahlung. Die zugehörige Energie ist annähernd 4,7 Volt bei Hg, 4 Volt bei Zn und 3,78 Volt bei Cd. Hg hat mehr als genug Energie, um Wasserstoff zu dissoziieren. Zn hat fast genau die erforderliche Energie, was das völlige Fehlen der Linie 3075,8



erklärt. Cd hat nicht die genügende Energie und verliert wahrscheinlich seine gesamte Energie an die Gefäßwand und die Elektroden, nachdem es durch Wasserstoffstöße metastabil geworden ist. Eine andere Erklärung der Resonanzauslöschung ist, daß sie durch die Bildung von Metallhydriden hervorgerufen wird. Es scheint, daß das Fehlen einer letzten Linie nicht mit Sicherheit das Fehlen eines Elements beweist, wenn Wasserstoff zugegen ist. *Güntherschulze.*

**Mason E. Hufford.** The ionization of hydrogen by positive ion impacts. Phys. Rev. (2) **37**, 468, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Positive Ionen von K, Na, Li und H wurden von einem Draht und einer geerdeten Nickelkathode in einer Atmosphäre reinen Wasserstoffes beschleunigt. Die Kathode war von einem zweiten Nickelschirm umgeben und dieser seinerseits von einem ähnlichen Schirm umhüllt, der mit den Gefäßwänden der Ionisierungsröhre verbunden war. Die Ionen wurden durch Spannungen von 0 bis 2000 Volt beschleunigt und hinter der Kathode durch eine Spannung gebremst, die 7,5 Volt größer war als die beschleunigende Spannung. Die Strom-Spannungskurven zeigen, daß die Beziehung zwischen Ionisierungsstrom und Spannung für K-Ionen annähernd linear verläuft. Die Steigung kann gut durch die Wirkung der Sekundärelektronen von der Kathode erklärt werden. Bei anderen Ionen wird die Stromzunahme viel größer. Bei geringem Druck ist die Stromzunahme derartig, daß Ionisation durch positive Ionen angenommen werden muß. Bei höheren Drucken zeigen sich deutlich kritische Spannungen bei etwa 200 Volt unterhalb der Spannung, bei der Bogenentladung einsetzt. *Güntherschulze.*

**Harold W. Webb and David Sinclair.** Study of the afterglow in mercury vapor. Phys. Rev. (2) **37**, 469, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Intensität des Nachleuchtens von Quecksilberdampf wurde in einem Seitenrohr, das von einem Quecksilberlichtbogen abgezweigt war, als Funktion des Dampfdruckes, der Konzentration der Ionen und Elektronen und der Elektronentemperatur untersucht. Es zeigte sich, daß die Intensität sich annähernd wie die vierte Potenz des Dampfdruckes änderte. Abgesehen von sehr geringen Konzentrationen war sie der Elektronenkonzentration direkt proportional. Wurden Dampfdruck und Konzentration konstant gehalten, so nahm die Intensität mit zunehmender Elektronentemperatur sehr schnell ab, beispielsweise um den Faktor 2500, wenn die Temperatur der Elektronen von 1300 auf 5600° stieg. Diese Änderung ist zu groß, um durch die Theorie des einfachen Wiedervereinigungsvorganges erklärt werden zu können. Die Ergebnisse lassen sich in der Form ausdrücken, daß die Intensität dem Quadrat der Gesamtzahl der Elektronen direkt und der Zahl der Elektronen, die eine größere Geschwindigkeit als 1,2 Volt haben, umgekehrt proportional ist. Daraus folgt, daß ein Wiedervereinigungsvorgang vorliegt, der in zwei Stufen abläuft, von denen die zweite die Ursache der Serienlinien ist, und daß die Wirkung der schnellen Elektronen darin besteht, von der ersten Stufe aus wieder neu zu ionisieren. *Güntherschulze.*

**George R. Harrison and Philip A. Leighton.** Heterochromatic photographic photometry in the Schumann region. Phys. Rev. (2) **37**, 470, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Spektralenergieausbeute verschiedener fluoreszierender Materialien, die gewöhnlich zum Überziehen photographischer Emulsionen verwandt werden, wurde im Ultraviolett zwischen 4000 und 2300 Å untersucht. In gewissen leicht reproduzierbaren Fällen war die Zahl der fluoreszierenden Quantenströme proportional der Zahl der auffallenden Quanten im ganzen Bereich. Diese Tatsache scheint in Verbindung mit der Gleichmäßigkeit des Kontrastes,

der früher unter ähnlichen Bedingungen gefunden wurde (Journ. Opt. Soc. Amer. 20, 313, 1930), zu einer allgemeinen Methode photographischer Photometrie zu führen, die im ganz extremen Ultraviolett gebraucht werden kann, wo die Empfindlichkeit der meisten Spektralapparate zu gering ist, um die Verwendung von Thermoelementen zur Platteneichung zuzulassen. Die Methode wurde direkt mit einem Fluoritapparat im Schumanngebiet geprüft und wird in einem 7 m-Vakuumspektrographen zur Bestimmung der Elektronenübergangswahrscheinlichkeiten in vielfach ionisierten Atomen der ersten langen Periode angewandt.

*Güntherschulze.*

**Chas. T. Knipp and L. N. Scheuerman.** Apparent fatigue and aging phenomena in the active nitrogen afterglow. Phys. Rev. (2) 37, 475, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Im Juli letzten Jahres war ein 5 Liter-Pyrex-Glaskolben ausgeheizt, dann mit getrocknetem Bombenstickstoff von 0,2 mm Druck gefüllt und abgeschmolzen worden. Der Kolben wurde dann durch einen Hochfrequenzmotorgenerator erregt, wobei die Zeiten zwischen 0,1 und 50 sec schwankten, und sodann die Dauer des Nachleuchtens bestimmt. Dabei ergab sich, daß die Dauer des Nachleuchtens anscheinend exponentiell mit der zunehmenden Dauer der Erregung abfiel. Um das weiter zu prüfen, wurde ein 12 Liter-Gefäß hergestellt und in ein Eisbad gebracht. Auch hier nahm das Nachleuchten noch ab, aber weniger scharf. Die größte Dauer des Nachleuchtens betrug etwa 11 Minuten. Vor kurzem, im Dezember, wurde das gleiche Gefäß in ein Eisbad bei 1,5° C gebracht und wieder Erregungen steigender Dauer unterworfen. Das Maximum betrug jetzt 47 Minuten, und die Dauer wurde auf 26 Minuten verringert, wenn die Erregung auf 50 sec verlängert wurde. Es scheint hier also eine Art Ermüdung vorzuliegen. Es ist unwahrscheinlich, daß diese völlig durch die Entwicklung von Wasserdampf hervorgerufen wird, da die Gefäße und der Stickstoff mit besonderer Sorgfalt von Wasser befreit wurden. Ein 24 Liter-Kolben, der 3 Monate gealtert war, leuchtete nach einer Entladung 110 Minuten nach.

*Güntherschulze.*

**Harvey A. Zinszer.** Diffusion of Metallic Vapor in Condensed Spark Discharges. Phys. Rev. (2) 37, 217–218, 1931, Nr. 2. Im Anschluß an eine Mitteilung von Beam „über Spektren in Funkenentladungen“ werden zwei Photographien wiedergegeben, welche deutlich erkennen lassen, daß der Funke von Dampfstrahlen umgeben ist. Man sieht eine Ungleichheit in der Diffusion von den beiden Polen derart, daß die Diffusion vom negativen Pole her schneller die Mitte der Funkenstrecke erreicht. Außer dieser Form sind auch noch solche diskontinuierlicher Diffusion beobachtet, bei der kleine Dampfwolken sich der Funkenbahn aus erhitzter Luft überlagerten, oder auch solche verstärkter Diffusion in Gestalt winziger Kügelchen Dampf.

*Lübcke.*

**J. Frenkel.** On the mechanism of light absorption in solid bodies. Phys. Rev. (2) 37, 459, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ausgehend von der Analogie zwischen einem Kristall und einer Molekel wird gezeigt, daß die Elektronenanregung, die die erste Stufe in dem Vorgang der Lichtabsorption bildet, nicht an ein spezielles Atom gebunden ist, sondern auf alle in der Form von „Anregungswellen“ verteilt ist, die Schallwellen ähnlich sind, die benutzt werden, um die Wärmebewegung im gleichen Kristall zu beschreiben. Infolge der Einwirkung der Atome aufeinander wird der Anregungszustand in Einzelzustände aufgespalten, deren Zahl gleich der Zahl von  $n$  Atomen ist (Anregungsmultiplett). Durch Überlagerung verschiedener Anregungswellen lassen sich Anregungspakete konstruieren, die die Wanderung des Anregungszustandes

von einem Atom zum anderen darstellen. Jedem Anregungs- (Einzel-) Zustand entspricht eine bestimmte Kristallstruktur (Gitterkonstante, Schwingungsfrequenz), die ein wenig von der normalen verschieden ist und leicht verschiedene Schwingungszustände hervorruft. Dieser Einfluß der Anregung auf die Schwingungszustände führt zu einer indirekten Kopplung zwischen ihnen, die es ermöglicht, daß die Anregungsenergie durch einen strahlungslosen Übergang auf einige hundert Wärmeoszillatoren verteilt werden kann, die praktisch keine direkte Kopplung haben. Dieser Übergang bildet die zweite Stufe in dem Vorgang der Lichtabsorption.

*Güntherschulze.*

**H. G. Houghton.** The transmission of visible light through fog. Phys. Rev. (2) **37**, 466, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die Durchlässigkeit künstlichen Nebels für sichtbares Licht untersucht. Der Nebel wurde durch Kondensation von Niederdruckdampf erzeugt. Die Kurven: Durchlässigkeit über Wellenlänge wurden für verschiedene Nebeldichten aufgetragen. Sie hatten deutliche Maxima bei 4900 Å. Die Beziehung zwischen Nebeldichte und Lichtdurchlässigkeit war praktisch linear für alle Wellenlängen im sichtbaren Spektrum. Die erhaltenen Maxima stimmen mit den von anderen Forschern erhaltenen nicht überein. Es wird vermutet, daß die Ursache in verschiedener Größe der Nebelteilchen zu suchen ist. Die Messungen ergaben, daß die Teilchen des benutzten Nebels beträchtlich kleiner waren als die anderer Forscher.

*Güntherschulze.*

**J. A. Stratton and H. G. Houghton.** Theoretical discussion of the transmission of light through fog. Phys. Rev. (2) **37**, 466, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Durchgang des Lichtes durch Nebel wurde theoretisch untersucht, um die erhaltenen Versuchsergebnisse (siehe vorstehendes Referat) zu erklären. Das Verfahren beruht auf den Arbeiten von Debye, Mie, Jobst u. a. über den Lichtdruck und die Farbe kolloider Lösungen. Die Nebelteilchen werden als vollkommene dielektrische Kugeln angesehen mit einem Brechungsindex 1,33 und der Permeabilität 1. Der Absorptionskoeffizient, der eine Funktion des Teilchendurchmessers ist, wird durch eine direkte Summation von Jobsts Ausdruck gewonnen. Durch eine angemessene Auswahl der Teilchendurchmesser wird eine theoretische Kurve erhalten, die sich der experimentellen eng anschmiegt. Die hierzu gewählte Teilchengröße ist innerhalb der Versuchsfehlergrenzen gleich der direkt gemessenen. Der Durchgang des Lichtes durch Nebel, der aus größeren Teilchen besteht, läßt sich leicht auf die gleiche Weise berechnen. *Güntherschulze.*

**R. Trehin.** L'absorption de la lumière par les solutions d'acide chlorhydrique. Journ. de phys. et le Radium (7) **2**, 21S–22S, 1931, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 302.] Nach einer kurzen Beschreibung der für die Ausführung der Versuche verwendeten optischen Apparatur, ferner nach kurzer Angabe der Zubereitung des Wassers und der zu untersuchenden Chlorwasserstoffsäure teilt der Verf. das Ergebnis seiner Untersuchungen über die „Lichtabsorption in wässrigen Lösungen der Chlorwasserstoffsäure“ mit. Die Messungen wurden zwischen 2816 und 1990 Å, zwischen den Konzentrationen von 0,5 bis 13 Mol je Liter und unter einem Druck von 10 bis 20 mm ausgeführt. Es ergibt sich zunächst, daß für jede Lösung bei einem bestimmten Druck die Absorption innerhalb eines bestimmten Bereiches der langen Wellen vollkommen gleichmäßig größer wird. Im ultravioletten Gebiet hat die Absorption der langen Wellen ein von der Konzentration der Lösung abhängiges Maximum, z. B. bei etwa 12 Mol pro Liter ist  $\lambda = 2230$  Å, bei 11 Mol pro Liter ist  $\lambda = 2170$  Å, bei 10,5 Mol pro Liter ist  $\lambda = 2140$  Å. Die Ergebnisse zeigen, daß die Regel von Beer für



konzentrierte wässrige Lösungen der Chlorwasserstoffsäure nicht anwendbar ist. Das Ergebnis dieser Versuche bleibt auch für mineralische und organische Lösungen gültig.

*Dardin.*

**K. Schlossmacher.** Die Absorption mangan- und chromgefärbter synthetischer Spinelle. ZS. f. Krist. 75, 399–409, 1930, Nr. 5/6. Im Anschluß an eine frühere Arbeit über die „Absorption und Lichtbrechung der roten, blauen und violetten Spinelle von Ceylon“, worin die gemeinsame Farbwirkung zweier farbgebender Substanzen von einfachen Absorptionsverhältnissen an den violetten Spinellen verfolgt worden war, stellt diese Arbeit ein Studium der Überlagerung komplizierter Typen von Absorptionsspektren dar. Wie schon in früheren Arbeiten, wurde auch diesmal mit der Photozelle (im Gebiet  $\lambda = 400$  bis  $600$  m) die Absorption synthetischer Magnesiatonerdespinelle ohne Tonerdeüberschuß mit Chrom- und Manganfärbung gemessen. Bei den relativ höheren Mangangehalten ergibt sich eine deutliche Überlagerung des Manganbandenspektrums auf die Chromkurven. Ein Vergleich mit den in der Literatur mitgeteilten Spektren von Kaliumpermanganatlösungen zeigt, daß im Bereich von  $\lambda = 540$  bis  $570$  eine absolute Übereinstimmung in der Lage der Absorptionsstreifen besteht, in anderen Teilen des Spektrums nur eine stellenweise. Ein weiterer Vergleich mit den übrigen in der Literatur mitgeteilten Spektren von Manganverbindungen und Lösungen von Mangansalzen läßt sich nicht durchführen, da bei diesen noch keine selektiven Spektren gefunden worden sind.

*Dardin.*

**Raymond Davis and K. S. Gibson.** Filters for the reproduction of sunlight and daylight and the determination of color temperature. Misc. Publ. Nr. 114, 165 S., 1931. [S. 1300.]

*Dziobek.*

**Josef Hoffmann.** Chemische Ursachen der Radiumbestrahlungsfärbungen bei Silikat- und Quarzgläsern. ZS. f. anorg. Chem. 197, 29–51, 1931, Nr. 1. Siehe diese Ber. 11, 1874, 1930.

**Karl Przibram.** Verfärbung und Lumineszenz durch Becquerelstrahlen. III. ZS. f. Phys. 68, 403–422, 1931, Nr. 5/6. [S. 1315.]

*Przibram.*

**L. Bull et Mlle Suzanne Veil.** Étude cinétique des anneaux de Liesegang. C. R. 192, 682–683, 1931, Nr. 11. Mit Hilfe einer optischen Registriermethode wurde die Bildungsgeschwindigkeit Liesegangscher Ringe quantitativ verfolgt. Mit zunehmender Entfernung vom Tropfen werden die Ringe nach und nach immer breiter und verbreitern sich nach ihrer Ausbildung noch weiter. Zuvor bilden sich an Stelle des Ringes zahlreiche einzelne dünne Schichten, die allmählich zusammenschmelzen. Abbildung im Original.

*Brückner.*

**K. W. Fritz Kohlrausch.** Additivität der „atomaren chemischen Bindekräfte“. Wiener Anz. 1931, S. 54–56, Nr. 7. Es wird für eine Anzahl von Bindetypen aus den Frequenzen der Valenzschwingungen im Ramanspektrum die mittlere rücktreibende Kraft  $K = f \frac{a}{2}$  berechnet, worin  $f$  die Federkraft

$\left[ \nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{f}{\mu}} \right]$  und  $a$  die Amplitude ist. Von  $K$  wurde seinerzeit gezeigt, daß es sich für ein-, zwei-, dreifache Bindung nahe wie 1 : 2 : 3 verhält. Jetzt wird gezeigt, daß die Kraft  $K_{x,y}$  zwischen zwei Atomen  $X$  und  $Y$  sich näherungsweise additiv zusammensetzen läßt aus  $K_{x,y} = K'_x + K''_y$ , wobei  $K'_x$  bzw.  $K''_y$  bestimmte

Kraftbeiträge sind, die dem Atom charakteristisch anhaften. Sind die  $K'$ -Werte für die Atome H, O, N, C, Cl, S, Br, J bekannt, so kann die Kraft  $K$  für jede Kombination von je zwei dieser Atome vorausgesagt werden. Daß dies in grober Näherung zutrifft, wird an einer Reihe von Beispielen gezeigt. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Claud Edwin Cleeton with R. T. Dufford.** Raman Spectra of some organic halides. *Phys. Rev.* (2) **37**, 362–372, 1931, Nr. 4. Mit He-Erregung werden die Ramanspektren der folgenden Substanzen aufgenommen:  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{Br}$ ,  $\text{CH}_3\text{MgBr}$ ,  $\text{CH}_3\text{J}$ ,  $\text{CH}_3\text{MgJ}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{J}$ ,  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ ,  $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CHBr}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$ . In manchen dieser Fälle kann man die beobachteten Verschiebungen darstellen als Vielfache und Kombinationen von bestimmten Grundfrequenzen; obwohl die Übereinstimmung dabei manchmal eine überraschend gute ist, legen die Autoren diesem Umstand kein besonderes Gewicht bei. *K. W. F. Kohlrausch.*

**E. O. Salant and A. Sandow.** Modified scattering by hydrogen halides. *Phys. Rev.* (2) **37**, 373–378, 1931, Nr. 4. Über die Ergebnisse dieser Arbeit, betreffend die Ramanspektren von HCl (gasförmig  $\Delta\nu = 2885,5$ , flüssig  $\Delta\nu = 2800$ ), HBr (gasförmig  $\Delta\nu = 2558$ , flüssig  $\Delta\nu = 2487$ ), HJ (gasförmig  $\Delta\nu = 2233$ ) wurde schon an Hand vorläufiger Mitteilung berichtet. Die hier wiedergegebenen Zahlen beruhen auf photometrischer Ausmessung der Ramanspektren und sind gegen die früher mitgeteilten ein wenig geändert; sie geben die (in Gasen gut ausgebildete) langwellige Kante der Linie. Der Frequenzunterschied im gasförmigen und flüssigen Zustand ist so groß, daß er nicht allein durch die bei dichter Packung der Moleküle hinzukommende Lorentz-Lorenz-Kraft erklärt werden kann, daß vielmehr quantenmechanische Wechselwirkungseffekte angenommen werden müssen. Die Intensität der Linien nimmt von HCl über HBr nach HJ zu, gerade umgekehrt wie bei Absorption; dies entspricht dem Einfluß der Resonanznenner in der Kramers-Heisenbergschen Dispersionsformel, die durch die Differenz zwischen der Frequenz der Erregelinie und der Frequenz des Zwischenniveaus gegeben sind. Da in diesem Falle die Frequenzen der Zwischenniveaus (und von Kontinuum, langwellige Kante) 45455, 37879, 30120  $\text{cm}^{-1}$  sind, so nehmen diese Differenzen von HCl über HBr nach HJ ab, so daß die Intensität in derselben Richtung zunehmen muß. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Leonard A. Woodward.** Über den Ramaneffekt des Hydroxyl-Ions. *Phys. ZS.* **32**, 261–262, 1931, Nr. 6. Es werden konzentrierte Lösungen von NaOH und KOH auf Ramanspektrum untersucht. In 10,4- bzw. 12,6 n Lösung traten in beiden Fällen allein die Verschiebungen  $\Delta\nu = 3615 \pm 25 \text{ cm}^{-1}$  auf; bei Verdünnung auf halbe Konzentration wird dieselbe Frequenz beobachtet, aber am langwelligen Rand der gleichzeitig erscheinenden Wasserbanden. Dieses Ergebnis wird mit dem Befund an Wasser ( $\Delta\nu = 3400, 3490$ ) und an Alkoholen ( $\Delta\nu = 3388$ ) verglichen. Zum Unterschied von anderen Erfahrungen (CN-Frequenz) liegt die Frequenz im Ion höher als in der nicht dissoziierbaren Gruppe OH. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Czesław Ścisłowski.** Die Ramanspektren einiger Isomere. *C. R. Soc. Pol. de phys.* **5**, 267–274, 1931, Nr. 3. (Polnisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es werden die Ramanspektren von Chlortoluol (o-, m-, p-Cl ·  $\text{C}_6\text{H}_4$  ·  $\text{CH}_3$ ), Chlornitrobenzol (o-, m-, p-Cl ·  $\text{C}_6\text{H}_4$  ·  $\text{NO}_2$ ), Bromnitrobenzol (o-, m-, p-Br ·  $\text{C}_6\text{H}_4$  ·  $\text{NO}_2$ ) ausgemessen; die Beobachtungen dürften teilweise unvollständig sein.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Jesse W. M. Du Mond and Harry A. Kirkpatrick.** Experimental evidence for electron velocities as the cause of Compton line breadth with the multicrystal spectrograph. *Phys. Rev.* (2) **37**, 136–159, 1931, Nr. 2. Die Annahme, daß die beobachtete Breite der Comptonlinien durch die Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen im streuenden Körper verursacht ist, wird einer Prüfung unterzogen: Es wird für diese Annahme die Näherungsformel  $\Delta\lambda = K \cos(\theta/2)$  ( $\Delta\lambda$  Breite,  $\theta$  Streuwinkel,  $K$  von primärem  $\lambda$  und Streusubstanz abhängige Konstante) gegeben. Für gleiche Streuwinkel und gleiche Substanz sollte die Breite dem primären  $\lambda$  proportional sein. Die experimentelle Prüfung wurde mit  $\text{MoK}$ -Strahlung und Graphit als Streusubstanz für die Winkel  $63\frac{1}{2}^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $156^\circ$  vorgenommen. Die Zunahme der Linienbreite mit dem Streuwinkel ist deutlich und in Übereinstimmung mit der theoretischen Voraussage. Die Zunahme der Linienbreite mit dem primären  $\lambda$  ist hingegen gerade merkbar. Die beobachteten Linienbreiten stimmen nicht mit den von Gingrich und Bearden beobachteten überein. Verf. können keinen Grund hierfür angeben. *Laß.*

**Louis C. Roess.** The mass absorption coefficient of the  $K$  shell according to the Dirac relativistic theory of the electron. *Phys. Rev.* (2) **37**, 532–555, 1931, Nr. 5. Verf. berechnet den Absorptionskoeffizienten für die  $K$ -Schale unter Verwendung der relativistischen Theorie des Elektrons und der Strahlungstheorie. Die Rechnung läuft somit auf eine Auswertung der Matrixelemente für die Übergänge diskret-kontinuierlich hinaus. (Die Matrixelemente werden ohne Retardierung berechnet. Anmerkung des Ref.) Ihre numerische Berechnung bietet zwar wegen des Auftretens von hypergeometrischen Funktionen und komplexen Gammafunktionen ziemliche Schwierigkeiten, doch kann Verf. numerische Werte für den Massenabsorptionskoeffizienten ermitteln. Ein Vergleich mit der entsprechenden nichtrelativistischen Rechnung von Y. Nishina und J. J. Rabi zeigt, daß die relativistischen Werte noch tiefer liegen als die gegenüber den experimentellen Ergebnissen bereits zu kleinen Werte von Nishina und Rabi. Die möglichen Ursachen für diese Diskrepanz werden diskutiert. *Sauter.*

**Louis C. Roess.** Mass absorption coefficient of the  $K$  shell according to the Dirac relativistic equation. *Phys. Rev.* (2) **37**, 455, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Als Modell wird ein Atom gewählt, das zwei nicht aufeinanderwirkende Elektronen und einen festen Kern mit der Ladung  $Ze$  enthält. Der Massenabsorptionskoeffizient wird unter Verwendung der Eigenfunktionen der Diracschen relativistischen Gleichung berechnet.  $Z$  wird so bestimmt, daß das unterste Energieniveau mit dem übereinstimmt, das experimentell aus der  $K$ -Absorptionskante bestimmt ist. Die numerische Rechnung bereitet Schwierigkeiten, weil Tabellen der komplexen  $\gamma$ -Funktionen fehlten. Der relativistische Koeffizient ergab sich zu 0 bis 40 % kleiner als der von Nishina und Rabi berechnete nicht relativistische. Der Unterschied war bei schweren Elementen und kurzen Wellenlängen am größten. Der relativistische Koeffizient paßt ein wenig schlechter zu den Beobachtungen als der nicht relativistische. Der Unterschied zwischen Theorie und Versuch ist, wie zu erwarten, für schwere Atome am kleinsten, da bei den schweren Atomen (großes  $Z$ ) das vernachlässigte Elektronenstörungsfeld klein gegenüber dem Kernfeld ist. Die Änderung des relativistischen Koeffizienten mit der Wellenlänge ist verwickelt, aber in dem Bereich  $\frac{1}{2}\lambda_k$  bis  $\lambda_k$  ( $\lambda_k$  = Wellenlänge der  $K$ -Absorptionskante) steigt er besser linear mit  $\lambda^3$  als der relativistische. Die Wichtigkeit der Anwendung der relativistischen Gleichung für schwere Atome und kurze Wellenlängen wird durch diese Ergebnisse bestätigt. Ferner zeigen sie, daß das gewählte Modell zu sehr vereinfacht ist, selbst für schwere Atome. *Güntherschulze.*



**J. D. Hanawalt.** The characteristic x-ray absorption of molecules in the vapor state. Phys. Rev. (2) **37**, 456, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde versucht, die Diskontinuitäten in der Sekundärabsorption aufzuklären, die auf der kurzwelligen Seite der *K*- und *L*-Absorptionskanten vieler Substanzen entstehen. Die Deutung dieser Unstetigkeit war dadurch besonders erschwert, daß die Absorption für die Atome im isolierten Zustand nicht gemessen war. Es wurden deshalb die charakteristischen Röntgenabsorptionsspektren zahlreicher polyatomarer und monatomarer Molekeln im Dampfzustand mit einer Dispersion von etwa 5 R.-E./mm photographiert und die Ergebnisse mit den Absorptionsspektren verglichen, die die gleichen Substanzen im festen Zustand zeigen. Die untersuchten monatomaren Substanzen sind überhitzter Hg-Dampf, überhitzter Zinkdampf, Krypton. Die polyatomaren Substanzen sind die Dämpfe von  $\text{As}_4$ ,  $\text{AsCl}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{SeO}_2$ . Es zeigt sich, daß keine der monatomaren Molekeln irgendwelche Absorptionsdiskontinuitäten in Entfernungen von der Hauptkante zeigen, die größer wären als die Ionisierungsspannung des Atoms. Die polyatomaren Molekeln dagegen zeigen Sekundärabsorptionen im Dampfzustand, die sich nur in Einzelheiten von der Absorption der gleichen Substanzen im festen Zustand unterscheiden. Daraus folgt, daß die sekundären Diskontinuitäten nur bei Atomen beobachtet werden, die an andere Atome gebunden sind. Wenn sie gleichzeitigen Sprüngen zweier oder mehrerer Elektronen im Atom zugeschrieben werden, so bleibt noch zu erklären, warum sie in isolierten Atomen nicht vorkommen.

*Güntherschulze.*

**S. J. M. Allen.** X-ray absorption coefficients of the light elements and their relations to the various absorption formulae. Phys. Rev. (2) **37**, 456, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden die Röntgenabsorptionskoeffizienten der leichteren Elemente O, C, B, Be, Si, H mit größerer Genauigkeit als bisher bei 1,539 und 1,934 Å gemessen. Es erwies sich dabei als nötig, eine vollständige chemische Analyse auszuführen und Korrekturen anzubringen, um genaue Werte von  $\mu/\rho$  zu bekommen. Eine Verunreinigung durch Eisen von weniger als 0,1 % kann bei 1,539 Å eine deutliche Wirkung haben. Die so erhaltenen  $\mu/\rho$ -Werte werden mit denen verglichen, die durch die verschiedenen Formeln vorausgesagt werden. Eine neue vom Verf. entwickelte Formel, die bis Neon herab außerordentlich gut galt, zeigte Unregelmäßigkeiten unterhalb dieses Punktes. C, N und O lagen zweifellos niedriger, als die Formel ergab, Be und Si wahrscheinlich höher. Das gleiche ergab sich im allgemeinen bei dem Gesetz  $Z^4/A$  (Owen). Der Wert von  $\mu/\rho$  des Si bei 1,539 Å, mit Hilfe des  $\lambda^3$ -Gesetzes bis auf 0,71 Å ( $K\alpha$  des Mo) extrapoliert, gibt Werte, die viel kleiner sind als die bisher für diese Wellenlänge angegebenen. *Güntherschulze.*

**G. W. Stewart and Ross D. Spangler.** Comparison of x-ray diffraction intensities in liquid long chain compounds with intensities from computations based on a structure factor. Phys. Rev. (2) **37**, 472, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Intensitäten von Röntgenstrahlen, die durch einige flüssige, aus längeren Ketten bestehende Verbindungen gestreut waren, wurden bestimmt und die Ergebnisse mit Werten verglichen, die durch die Versuche erhalten waren. Die Bestimmungen beruhen auf dem Gedanken molekularer Gruppierung in Flüssigkeiten. Ein Strukturfaktor der Molekel wird zur Ermittlung der Intensitäten benutzt. Die Rechnungen und Vergleiche wurden für 11 normale Alkohole und 22 Octylalkohole durchgeführt. In den meisten Fällen ist die Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten

Werten sehr gut, in einigen befriedigend und in einem oder zwei Fällen unbefriedigend. Im ganzen zeigen die Versuche überzeugend eine molekulare Gruppierung in Flüssigkeiten.

*Güntherschulze.*

**E. Stahel.** Über die Zahl und die innere Absorption der Gammastrahlen des RaD. ZS. f. Phys. **68**, 1–11, 1931, Nr. 1/2. [S. 1315.]

*Kohlrausch.*

**Max Bodenstein und Walter Unger.** Photochemische Kinetik des Chlorknallgases. Sauerstofffreie Gase. ZS. f. phys. Chem. (B) **11**, 253–278, 1931, Nr. 4. Die Versuche mit sauerstofffreien Gasen ergaben, daß der Kettenabbruch nicht durch Rekombination an der Wand zu erklären ist, da er proportional mit der Konzentration der Chloratome erfolgte. Es zeigte sich, daß der Kettenabbruch durch ein flüchtiges Siliciumchlorid, das durch die Chloratome an der Quarzwand gebildet wurde, bedingt war. Dadurch lassen sich auch die Unstimmigkeiten früherer Arbeiten erklären.

*O. Brill.*

**Lüppo-Cramer.** Getrennte Reifung. I. ZS. f. wiss. Photogr. **28**, 350–356, 1931, Nr. 12. Es wird das Verhalten keimloser Großkornemulsionen untersucht, bei denen das Kornwachstum bis zu einer Korngrößenverteilung wie die hochempfindlicher Trockenplatten gefördert wurde, während gleichzeitig die Reifungskeimbildung unmerklich blieb.

*Cordes.*

**H. Arens, J. Eggert und E. Heisenberg.** Zusammenhang zwischen Schwärzung, Silbermenge, Deckkraft, Kornzahl und Korndimension entwickelter photographischer Schichten. ZS. f. wiss. Photogr. **28**, 356–366, 1931, Nr. 12. Die Schwärzung entwickelter photographischer Schichten wird aus der Kornzahl und den Korndimensionen berechnet unter der Annahme, daß die als gleich groß vorausgesetzten Silberteilchen in übereinandergelagerten Schichten angeordnet sind. Die Formel wird quantitativ an Einkornschichten mit nur einer Kornlage bestätigt. Für Vielkornschichten stimmen die experimentellen Daten mit dem berechneten Funktionsverlauf überein. Aus den experimentellen Zahlenwerten folgt, daß die Silberkörner bei physikalischer Entwicklung aus Blättchen bestehen. Bei chemischer Entwicklung sind die Körner schwammige, aus kolloiden Teilchen bestehende Gebilde.

*Cordes.*

**G. K. Rollefson and F. E. Lindquist.** The photoreaction between hydrogen and iodine monochloride. Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 1184–1185, 1931, Nr. 3. Die Einwände von Mellor und Iredale (Nature **127**, 93, 1931) bestehen nicht, da unter anderen Bedingungen gearbeitet wurde. Von den gebildeten normalen Chloratomen erwerben durch Stoß ungefähr 2% die zur Aktivierung auf den  $^2P_1$ -Zustand erforderliche Energie und damit die Eignung zur Reaktion mit Wasserstoff unter Chlorwasserstoffbildung. Wenn jedoch diese Atome, bevor sie die Aktivierungsenergie aufgenommen haben, durch eine Reaktion wie  $JCl + Cl = Cl_2 + J$  beseitigt werden, so tritt keine Chlorwasserstoffbildung ein. Für die Begünstigung dieser Bildung muß daher der Druck des Wasserstoffs viel höher als der des Monochlorids sein. Dies trifft bei den Versuchen von Mellor und Iredale zu, wo der Wasserstoffdruck ungefähr 40mal größer war als der Jodmonochloriddruck, während bei den Versuchen der Verff. beide Drucke von gleicher Größenordnung waren. Wie demnächst gezeigt wird, führt die Wirkung des Lichtes auf Chlor zu einem anderen Produkt wie die auf Jodmonochlorid.

*Kauffmann.*

**H. Arens und J. Eggert.** Die Aktinität und Farbtemperatur des Magnesiumband- und Blitzlichtes. ZS. f. wiss. Photogr. **28**, 169–177, 1930,

Nr. 6/7. Die Verff. befassen sich mit einigen Einwendungen, die von Eder (ZS. f. wiss. Photogr. 27, 337, 1930) gegen die Angaben von Beck und Eggert (ebenda 24, 368, 1927) über die Aktinität und die Farbtemperatur des Magnesiumband- und Blitzlichtes gemacht sind. Unter Aktinität ist hier die aktinische Lichtmenge von 1 g verbrennenden Magnesiums verstanden, bezogen auf ein bestimmtes photographisches Material. Die Behauptung Eders, daß die Aktinität des Bandlichtes für reines Bromsilber ohne Glasfilterung um eine Zehnerpotenz zu niedrig gefunden ist, wird dadurch erledigt, daß Beck und Eggert unter anderen experimentellen Bedingungen gearbeitet haben. Ferner meint Eder, daß die Aktinität des Blitzlichtes fälschlicherweise höher gefunden ist als die des Bandlichtes. Neue Versuche ergeben in Übereinstimmung mit Beck und Eggert, daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Aktinität des Blitzlichtes die des Bandlichtes übersteigt. Als Begründung für seinen umgekehrten Befund führt Eder das Größenverhältnis der Farbtemperaturen der beiden Lichtquellen an. Diese Begründung wird von den Verff. abgelehnt. Der Grund für das von den Verff. gefundene Ergebnis wird darin gesehen, daß sowohl die relative spektrale Zusammensetzung der beiden Lichtquellen als auch der Vergleich der von ihnen emittierten Gesamtenergien für eine größere Aktinität des Blitzlichtes spricht. Die früheren Angaben von Beck und Eggert über die Farbtemperatur des Blitzlichtes sind infolge eines die Messungen nicht berührenden Versehens zu korrigieren, da an Stelle der Farbtemperatur irrtümlich die schwarze Temperatur der Vergleichsquelle eingesetzt ist. In Übereinstimmung mit Eder ergibt sich nunmehr ein Wert in der Nähe von 3350° abs.

*Tingwaldt.*

**B. T. Barnes.** Ultraviolet energy radiated by General Electric type S — 1 lamps in quartz bulbs. Phys. Rev. (2) 37, 466, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Energieflußdichte der Haupt-Ultraviolett-Linien der S — 1-Quarzlampen der General Electric wurde gemessen. Die Quarzkolben sind etwas kleiner als die Glaskolben der Glastypen, so daß bei normalem Betrieb die Temperatur des Quecksilberpoles trotz der geringeren Absorption des Quarzes im Ultrarot zwischen 2 und 4  $\mu$  die gleiche ist. Der Intensitätsgewinn ist bei Verwendung der Quarzkolben noch größer, als erwartet. Bei Quarzkolben sind die Linien bei 2650 und 2537 Å fast so stark wie die bei 3000 Å. *Güntherschulze.*

**W. E. Forsythe and M. A. Easley.** The general electric photoflash lamp. Phys. Rev. (2) 37, 466, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Gefäß einer neuen Blitzlichtlampe enthält etwa 50 mg Al-Folie, die eine Oberfläche von etwa 360 cm<sup>2</sup> hat. Die Lampe kann mit einer Batterie von 1,5 Volt oder mit einer Netzspannung von 115 Volt betätigt werden. In der jetzigen Form zünden die Lampen etwa 0,02 sec nach dem Einschalten und vom Beginn des Blitzes bis zu seinem Maximum verlaufen ungefähr 0,016 sec, während der ganze Blitz etwa 0,06 sec dauert. Der maximale Lichtstrom beträgt gut eine Million Lumen.

*Güntherschulze.*

**R. Jouaust.** Le problème de la photométrie hétérochrome. C. R. 192, 616—618, 1931, Nr. 10. Zur Umgehung der bekannten Schwierigkeiten, die bei der Photometrie von Glühlampen verschiedener Temperatur auftreten, wird vorgeschlagen, Filter zu benutzen, die die Intensitätsverteilung im Spektrum der genannten Glühlampen gleichmachen.

*P. P. Koch.*

**Andreas Buchbinder.** Die Wirkung unregelmäßiger, höckriger Streuscheiben. ZS. f. techn. Phys. 12, 162—164, 1931, Nr. 3. Für den praktischen



Gebrauch eines Scheinwerfers, sei es als Leucht-, sei es als Signalgerät, ist von Wichtigkeit, daß im Beleuchtungsfeld keine allzu dunklen Stellen vorkommen. Zur Ausgleichung dieses Fehlers kann man in den Gang der Lichtstrahlen eine Scheibe von schwach höckeriger, unregelmäßiger Oberfläche einschalten. Die Lichtstrahlen werden durch die verschieden geneigten Flächenelemente der Scheibe verschieden stark abgelenkt, wodurch der Lichtkegel gewissermaßen sich selbst überlagert und die Lichtverteilung geschichtet wird. Die Berechnung ergibt, daß die Ungleichmäßigkeit der Lichtverteilung mit der Streubreite der Scheibe abnimmt, und zwar umgekehrt proportional zur Wurzel bei zufälligen Abweichungen und nach  $1/x \sin x$  bei periodischer Störung. *Kaufmann.*

**H. Joachim.** Die Lichtverteilungskurven optischer Bilder. Phys. ZS. **32**, 296, 1931, Nr. 7. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Dresden 1931.) Die optische Physik rechnet im allgemeinen nur mit der Abbildung der Lichtquelle, ohne ihre Strahlungseigenschaften zu berücksichtigen. Diese sind gegeben durch die Lichtverteilungskurve, die bei ebenflächigen Körpern im idealen Falle durch den Lambertschen Kreis dargestellt wird. Gerade die für die Praxis wichtigen Lichtquellen, Krater der Bogenlampe und Projektionsglühlampe, haben eine vom Lambertschen Kreis erheblich abweichende Lichtverteilungskurve. Verf. untersucht die Veränderungen der Lichtverteilung bei der optischen Abbildung durch aberrationsfreie, aplanatische korrigierte Systeme. Es ergeben sich dabei folgende allgemein gültige Gesetze: 1. Ist die Strahlung im Objektraum eine Lambertsche, so ist auch die Strahlung im Bildraum unabhängig von der Vergrößerung eine solche. 2. Bei Vergrößerung 1 ändert sich die Gestalt der Lichtverteilungskurve nicht. 3. Weicht die Strahlung im Objektraum von der Lambertschen ab, so wird diese Abweichung bei einem vergrößernden System noch weiter vergrößert, bei einem verkleinernden System verkleinert. 4. Bei hinreichend starker optischer Verkleinerung geht jede von der Lambertschen Strahlung abweichende Strahlungsart in eine Lambertsche Strahlung über. *Patzelt.*

**Karl Gentil.** Das Farbenstereoskop von Rollmann und die stereoskopische Projektion nach d'Almeida. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **62**, 49—55, 1931, Nr. 2. Nach einem kurzen Hinweis auf den didaktischen Wert von stereoskopischen Bildern werden die Methoden der Farbenstereoskopie eingehend behandelt: Farbenstereoskop von Rollmann; stereoskopische Projektion nach d'Almeida; Bewegungsphänomene beim Betrachten von Anaglyphenbildern, Shadowgraph. *Hiedemann.*

**C. A. Rinde.** Significance of wave-length in color vision. Phys. Rev. (2) **37**, 465, 1931, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Helmholtz und König haben gezeigt, daß sich alle Farbenempfindungen dadurch hervorrufen lassen, daß Licht dreier spezifischer Wellenlängen gemischt wird. Ladd-Franklin nahm Rot und Grün, Blau und Gelb als primär an, wobei jedes der beiden Paare einem einzigen Empfindungsmechanismus zugeordnet sein sollte. Der Verf. maß die Gebiete der Retina, die gegen homogenes Licht empfindlich sind, das aus verschiedenen Gebieten des Gitterspektrums stammt. Es ergab sich, daß vier Gebiete vorhanden und voneinander unabhängig sind. Die Wellenlängenbereiche, für die jedes von ihnen empfindlich ist, wurden gemessen. Ein weiteres Gebiet, das nur für kürzere Wellenlängen empfindlich ist, wurde gefunden. *Güntherschulze.*

## 7. Astrophysik

**Yusuke Hagihara.** A Theorem concerning the Dynamical Systems with Slow Variation. Proc. Imp. Acad. Tokyo 7, 44–47, 1931, Nr. 2.

**A. Sonnefeld.** Zum Wettstreit zwischen Reflektor und Refraktor in der Astronomie. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. 52, 110–113, 129–131, 1931, Nr. 6 u. 7. H. Ebert.

**L. H. Thomas.** Stellar Structure. Nature 127, 441, 1931, Nr. 3203. Nach kurzer Zusammenstellung der Argumente gegen die Helmholtzsche Kontraktionshypothese (s. auch Jeans, Astronomy and Cosmogony, S. 106) weist Verf. auf die Folgerungen aus den modernen Theorien über innere Temperatur und Dichteverteilung hin, die diese Argumente abschwächen oder ganz entkräften. Nach einer Berechnung mittels  $2(3R - C_v)MT/L$  wird die Kontraktionsdauer der Sonne zu  $8 \cdot 10^9$  Jahren bestimmt; die totale Strahlungsenergie wird  $2,4 \cdot 10^{17}$  erg pro Gramm und das mittlere Gravitationspotential  $4,8 \cdot 10^{17}$  CGS-Einheiten, ein Wert, der nach der Milneschen zentralen Massenkonzentration nicht unmöglich ist. Die Kontraktion ist in früheren Zuständen langsamer, entsprechend der kleineren Temperatur und der größeren Opazität. Eine entsprechende Opazität ergibt eine unendliche Zeitskala. Sättele.

**Yngve Oehman.** Spectrophotometric studies of B, A and F type stars. Nova Acta Uppsala (4) 7, Nr. 3, 109 S., 1930. Der Untersuchung liegen 882 Sterne der Greenwicher Polarzone zwischen  $65$  und  $70^\circ$  Dekl., sowie 43 Plejaden- und 15 helle F-Sterne des Nordhimmels zugrunde. Nach eingehender Beschreibung der Meßmethoden wird als Farbenäquivalent der Helligkeitsunterschied zwischen  $\lambda = 3912$  und  $4415 \text{ \AA}$  eingeführt und die Brauchbarkeit nachgewiesen. Hauptzweck der Arbeit ist die Aufstellung einer Beziehung zwischen Linienintensität ( $H_\gamma$ ,  $H_\delta$  und  $K$ ), Farbe und Leuchtkraft. Die Ergebnisse sind in einer Figur zusammengestellt: Bei den hohen Temperaturen entspricht zunehmender Linienintensität abnehmende Leuchtkraft, bei tieferen Temperaturen umgekehrt, bei maximaler Intensität entspricht Zunahme der Farbe einer Abnahme der Leuchtkraft. Die Plejadensterne weichen von der Beziehung zwischen Leuchtkraft und Intensität gewöhnlicher Sterne ab. Die selektive Absorption beträgt  $0,19$  m pro 1000 parsec, der Trumplersche Wert, auf obiges Intervall reduziert, wird  $0,27$  m. Die Untersuchungen weisen auf einen Bruch bei A 5 im Russelldiagramm hin. Zum Schluß wird der Zusammenhang der Intensitäten von  $H_\gamma$  und  $H_\delta$  und die Brauchbarkeit der  $K$ -Linie gezeigt. Im Anhang folgen zwei Kataloge mit den Einzeldaten genannter Sterne. Sättele.

---

**Berichtigung:** S. 1003, Zeile 13 von unten lies: wo  $\delta$  die Spaltraumdicke ... statt wo  $\varrho$  die Spaltraumdicke ... und Zeile 11 von unten lies: wo  $\varrho$  der spezifische Widerstand ... statt wo  $\delta$  der spezifische Widerstand ...

---









